TC-3000 Tri-Meters

Turbiedad, Cloro, & Color

TC-3000e Código 1964-EPA

TC-3000i Código 1964-ISO

Versión 1.3 Código 1964-SMN 12-30-05

ÍNDICE

Informaciones generales

Embalaje y entrega 5
Precauciones generales 5
Precauciones de seguridad 5
Limites de responsabilidad 5
Especificaciones 6-7
Definiciones estadísticas y técnicas en relación con las especificaciones del producto 8
Contenido y accesorios 9
Conformidad EPA 10
Conformidad ISO 10
Conformidad CE 10
Garantía 10

Informaciones generales de funcionamiento

Vista general 11-12
Teclado 13
Visualización y Menús 14-17
Resultados negativos 17
Tubos 17-18

Introducción

Turbiedad
- ¿Qué es la turbiedad? 19
- ¿Cómo se mide la turbiedad?? 20-21
- Toma de muestras de agua para medidas de turbiedad 21

Cloro
- ¿Qué es el cloro? 21-22
- ¿Cómo se mide el cloro? 22
- Toma de muestras de agua para medidas del cloro 22

Color
- ¿Qué es el color? 23
- ¿Cómo se mide el color? 23
- Toma de muestras de agua para la colorimetría 23
- Técnicas de dilución de la muestra 24

Opciones y reglajes

Turbiedad
- Selección de las unidades de turbiedad 25-26
- Selección de una curva de calibración de la turbiedad 26-28

Cloro
- Selección de las unidades del cloro 28-29
- Selección de un sistema de reactivos/calibración para el cloro 29-30

Media 30-31
Reglaje de Fecha y Hora 31-32
Selección de un idioma. 33
Reglaje del paro automático 34

Registro de los datos 35-36

Anillo de posicionamiento del tubo 37

Calibración y análisis

Turbiedad
Análisis. 37-41
Procedimientos de dilución 41
Preparación del agua sin turbiedad. 41-43
Estándares de turbiedad 43
Procedimiento de calibrado 44-47
Consejos para los tests 48-49

Cloro
Análisis 49
Reactivo DPD en comprimidos 49-55
Reactivo DPD líquido 55-61
Procedimientos de dilución 61
Soluciones estándar 61
Procedimiento de calibrado – Comprimidos. 62-65
Procedimiento de calibrado – Líquido. 65-69
Consejos para los tests 69

Color
Análisis. 70-72
Procedimientos de dilución 72
Soluciones estándar 72
Procedimiento de calibración 72-76
Consejos para los tests 76

Troubleshooting 77

Conexión PC 78
Salida 78
Conexión del ordenador 78

Funcionamiento con pila
Cambio de pila 78

Mantenimiento
Limpieza 79
Reparaciones 79

INFORMACIONES GENERALES

Embalaje y Entrega

El personal experto y especializado en el embalaje de la sociedad LaMotte, le garantiza una protección adecuada contra los riesgos normales encontrados durante el transporte de los productos expedidos.

Una vez que el producto ha salido del recinto de la sociedad LaMotte, es la compañía de transportes quien se responsabiliza de la entrega correcta. Toda reclamación por causa de daños debe cumplimentarse inmediatamente con la compañía de transportes a fin de percibir una compensación por los productos dañados.

Precauciones generales

LEA EL MANUAL DE INSTRUCCIONES ANTES DE INTENTAR AJUSTAR O HACER FUNCIONAR EL INSTRUMENTO DE MEDIDA. No hacerlo, podría ser causa de heridas para el personal o dañar el aparato de medida. El aparato no debe utilizarse ni almacenarse en un entorno húmedo o corrosivo. Se debe evitar que el agua procedente de tubos húmedos pueda penetrar en la cámara de medida.

NO INTRODUCIR NUNCA TUBOS HÚMEDOS EN EL APARATO DE MEDIDA.

Precauciones de seguridad

Lea la etiqueta de todas los frascos de reactivo. Ciertas etiquetas indican precauciones a observar e informaciones sobre los primeros auxilios. Ciertos reactivos, considerados como presentando riesgos potenciales para la salud, están designados con un * en el manual de instrucciones. Para ver o imprimir una ficha de seguridad (MSDS) de estos reactivos, consultar el CD MSDS o nuestra página web:

www.lamotte.com. Para obtener una copia impresa, contacte con nosotros por e-mail, por teléfono o por fax.

Están disponibles otras informaciones sobre los reactivos LaMotte para los Estados Unidos, Canadá, Puerto Rico y las Islas Vírgenes por Chem-Tel llamando al 1-800-255-3924.

Para los demás países, llame al 813-248-0585 para obtener el número de acceso internacional de Chem-Tel. Cada reactivo puede estar identificado por un número de cuatro cifras que figura en la parte superior izquierda de la etiqueta, en la lista de los contenidos y en los procedimientos de test.

Límites de responsabilidad

La sociedad LaMotte no puede ser considerada responsable, bajo ninguna circunstancia, por la pérdida de vidas, de propiedad, de beneficios o por cualquier otro daño sufrido debido a la utilización o la utilización incorrecta de sus productos.

Especificaciones TC-3000e y TC-3000i

Tipo de instrumento:	Turbiedad:	Nefelómetro
	Color:	Colorímetro
	Cloro:	Colorímetro
Normas:	Turbiedad:	EPA 180.1, TC-3000e ISO7027, TC-3000i
	Color:	Adaptado a partir de los métodos estánda 2120B
	Cloro:	Métodos estándar 4500-CL G
Unidades de medida:	Turbiedad:	NTU (Nephelometric Turbidity Units) FNU (Formazin Nephelometric Units) ASBC (American Society of Brewing Chemists) EBC (European Brewery Convention) FAU (Formazin Attenuation Unit)
	Color:	Unidades colorimétricas Platino Cobalto (cu)
	Cloro:	Partes Por Millón (ppm), Miligramos Por Litro (mg/l)
Rango:	Turbiedad:	0-2000 NTU, 0-200FNU, 40-4000FAU, 0-35000 ASBC, 0-500 EBC
	Color:	0,0-500,0 cu
	Cloro:	0,00-10,00 ppm de cloro libre total
Selección de rango:	Turbiedad:	Automático, TC-3000e, Automático, TC-3000i
	Color:	Automático, TC-3000e, Automático, TC-3000i
	Cloro:	Automático, TC-3000e, Automático, TC-3000i
Resolución: (visualización)	Turbiedad:	0,01 NTU en el rango 0-10,99 NTU 0,1 NTU en el rango 11-109.99 NTU 1 NTU en el rango 110-4000 NTU
	Color:	0,1 cu en el rango 0-99,9 cu 1 cu en el rango 100-500 cu
	Cloro:	0,01 ppm en el rango 0-5 ppm 0,1 ppm en el rango 5-10 ppm
Precisión:	Turbiedad:	±0,05 o ±2 % de la lectura, máximo de ambos márgenes, por debajo de 100 NTU ±3% of reading, above 100 NTU
	Color:	±0.5 cu o ±2 % de la lectura, máximo de ambos márgenes
	Cloro:	±0,02 % ppm o 2 % de la lectura, máximo de ambos márgenes, en el rango 0-5 ppm, ±10% en el rango 5-10 ppm
Limite de detección:	Turbiedad:	0,05 NTU
	Color:	0,2 cu
	Cloro:	0,02 ppm

Fuente de luz:	Turbiedad:	Lámpara de tungsteno 2300° C ± 50° C,TC-3000e;IR LED 860 nm ±10 nm, ancho de banda espectral 50 nm, TC-3000i
	Color:	375 ±5 nm UV LED
	Cloro:	525 ±2 nm LED
Detector:	Turbiedad:	Fotodiodo, centrado a 90°, pico máximo a 550nm, TC-3000e; Fotodiodo, centrado a 90°, TC-3000i
	Color:	Fotodiodo
	Cloro:	Fotodiodo
Estabilización de la fuente de luz:	Automática	
Tiempo de respuesta:	< 5 segundos	
Media de señales:	Turbiedad y color	
Cámara de toma:	Acepta los tubos de ensayo de 25 mm de fondo plano	
Muestra	10 ml en tubo sellado	
Visualización:	Pantalla LCD	
Software:	Tratamiento de datos: 4004 puntos Paro automático: 5, 10, 30 min, desactivado Calibración: Campo ajustable, 2 puntos	
Idiomas:	Inglés, Francés, Español, Japonés (Kana), Portugués, Italiano	
Temperatura:	En funcionamiento: 0-50° C; Almacenado: de -40 a 60° C	
Humedad	En funcionamiento: 0-90 % de humedad relativa sin condensación	
Paro automático:	0, 5, 10 ó 30 minutos	
Alimentación eléctrica*:	con pila: 9 V alcalina Entrada: 100-240 VAC/50-60 Hz con toma IEC integrada (2 contactos) Salida: 9VDC REG 1,2 A con toma de salida 2,1 x 5,5 mpositiva	
Duración de la pila:	>250 tests, TC-3000e >2500 tests, TC-3000i (con desactivación de la media en varias señales)	
Dimensiones (Largo x Ancho x Alto):	16,2 x 8,5 x 6,7 cm	
Peso:	339 g (aparato de medida sólo)	
Interfaz serie:	RS232, 8 contactos mDIN, 9600b, 8, 1, n	

*Marca CE: El aparato respeta las especificaciones producto de la norma Low Voltage Directive cuando se suministra con el adaptador 100-240VAC (Código 1754).

Definiciones estadísticas y técnicas en relación con las especificaciones del producto

Límite del Método de Detección (MDL): "El límite del método de detección (MDL) está definido como la concentración mínima de una sustancia que pueda medirse y y de la que se pueda decir, con una sefuridad del 99 %, que la concentración de analito es superior a cero y está determinada a partir del análisis de una muestra en una matriz dada que contiene el analito."[1] *Obsérvese que, "Como ha declarado el Dr. William Horwitz, 'En casi todos los casos, cuando se trata de un límite de detección o un límite de determinación, el principal objetivo de la determinación de dicho límite consiste en mantenerse alejado.'"*[2]

Precisión: La precisión es la proximidad de una medida que aceptaremos como valor verdadero.3 La precisión puede expresarse como un rango alrededor del valor verdadero en el que se efectúa una medida (ej. ±0,5 ppm). Se puede también expresar como el % de recubrimiento de una cantidad conocida de analito en una determinación del analito (ej. 103,5 %).

Resolución: La resolución es la diferencia más pequeña discernible entre dos medidas que se pueda efectuar.4 Para los instrumentos de medida, esto corresponde habitualmente al número de decimales mostrados. (ej. 0,01). Obsérvese que la resolución cambia de manera importante con la concentración o con el rango de medida. En ciertos casos, la resolución puede ser inferior al más pequeño intervalo si es posible efectuar una medida que se sitúe entre las marcas de calibración. Atención: la resolución tiene poca relación con la precisión. La resolución es siempre más baja que la precisión, pero es solamente una medida estadística del buen funcionamiento de un método de análisis. ¡La resolución puede ser muy buena y la precisión muy mala! Se trata únicamente de una medida útil de la eficacia de un método de test.

Repetibilidad: La repetibilidad es la precisión interna del process.5 Un process es un conjunto unitario de datos, desde la preparación hasta la limpieza final. En general, se efectúa un process por día. Sin embargo, para las calibraciones de los instrumentos de medida, cada calibración está considerada como un process único, incluso si necesita 2 ó 3 días.

Reproducibilidad: La reproducibilidad es la precisión entre los process.6

Límite de detección (DL): El límite de detección (DL) para el aparato TC-3000 está definido como el valor o la concentración mínima que el aparato de medida puede determinar y que es superior a cero, independiente de la matriz, de la cristalería y de otras fuentes de errores de manipulación. Es el límite de detección del sistema óptico del instrumento de medida.

[1] CFR 40, parte 136, apéndice B

[2] Statistics in Analytical Chemistry: Parte 7 – A Review, D. Coleman and L Vanatta, American Laboratory, Sept 2003, p. 31.

[3] Skoog, D.A.,West, D. M., Fundamental of Analytical Chemistry, 2nd ed., Holt Rinehart and Winston, Inc, 1969, p.26.

[4] Statistics in Analytical Chemistry: Part 7 – A Review, D. Coleman and L Vanatta, American Laboratory, Sept 2003, p.34.

[5] Jeffery G. H., Basset J., Mendham J., Denney R. C., Vogel's Textbook of Quantitative Chemical Analysis, 5th ed., Longman Scientific & Technical, 1989, p.130.

[6] Jeffery G. H., Basset J., Mendham J., Denney R. C., Vogel's Textbook of Quantitative Chemical Analysis, 5th ed., Longman Scientific & Technical, 1989, p.130.

Contenido y Accesorios

	TC-3000e Trimeter Kit Código 1964-EPA	TC-3000i Trimeter Kit Código 1964-ISO
CONTENIDO	Código(EPA Versión)	Código(ISO Versión)
0 estándar NTU, 60 ml	1480	1480
1 estándar NTU, 60 ml	1484	1481
10 estándar NTU, 60 ml	1485	1482
*Cloro DPD #1; Comprimidos para instrumento, 100	*6903A-J	*6903A-J
*Cloro DPD #3; Comprimidos para instrumento, 100	*6197A-J	*6197A-J
Pilón para comprimidos	0175	0175
Botella de muestra de agua, 60 ml	0688	0688
Tubos, 4 (dos de ellos con anillo de posicionamiento de tubo)	—	—
Pila de 9 V	—	—

* Atención: Los reactivos marcados con un * están considerados como potencialmente peligrosos para la salud. Para ver o imprimir una ficha de seguridad (MSDS) de estos reactivos, consultar el CD MSDS o nuestra página web:www.lamotte.com. Para obtener una copia impresa, contacte con LaMotte por e-mail, por teléfono o por fax.

ACCESSORIES	
1486	100 estándares NTU, 60 ml (EPA)
1483	100 estándares NTU, 60 ml (ISO)
6197-L	Cloro DPD #1 Comprimidos para instrumento, 500 comprimidos
6197-M	Cloro DPD #1 Comprimidos para instrumento, 1000 comprimidos
6903-L	Cloro DPD #3 Comprimidos para instrumento, 500 comprimidos
6903-M	Cloro DPD #3 Comprimidos para instrumento, 1000 comprimidos
P-6740-G	DPD #1A Reactivo sin cloro, 30 ml
P-6740-H	DPD #1A Reactivo sin cloro, 60 ml
P-6741-G	DPD #1B Reactivo sin cloro, 30 ml
P-6741-H	DPD #1B Reactivo sin cloro, 60 ml
P-6743-G	DPD #3 Reactivo cloro total, 30 ml
P-6743-H	DPD #3 Reactivo cloro total, 60 ml
0475	Tubos, Código 0290, juego de 6
0641	Anillo de posicionamiento de tubo, paquete de 2
6973-H	Estándar cloro, 250 ppm, 60 ml
3176-01	Kit de valoración del cloro, 0-10 ppm
4140	Estándares secundarios del cloro, juego de 4
6058-H	Estándar colorimétrico, 500 unidades colorimétricas, 60 ml
4185	Turbidity-Free Water Kit
2-2097	Filters, 0.1 micron, Pack of 50
1772	Interface Cable, RS232
1754	Transformador AC, 9 V (variable 100-240V)
1912-3 or 1912-CD	Software SMARTLink 2 y cable de interfaz

Conformidad EPA

El instrumento de medida TC-3000e cumple o sobrepasa las especificaciones de concepción EPA para los programas de control de turbiedad NPDWR y NPDES, tal como especifica el método USEPA 180.1.

Conformidad ISO

El instrumento de medida TC-3000i cumple o sobrepasa las especificaciones de concepción ISO para los métodos cuantitativos de turbiedad utilizando turbidímetros ópticos, tal como está especificado por ISO 7027.

Conformidad CE

Los instrumentos de medida TC-3000e y TC-3000i han sido testados independientemente uno de otro y han obtenido el sello europeo CE de conformidad con las normas de compatibilidad y de seguridad electromagnéticas.

Para ver los certificados de conformidad, consulte nuestra página web: www.lamotte.com

NOTA: El aparato está conforme con las especificaciones producto de la norma Low Voltage Directive cuando está suministrado con el adaptador de corriente alterna (Código 1754).

Garantía

Los instrumentos de medida TC-3000e y TC-3000i están garantizados exentos de todo fallo, piezas y mano de obra, durante dos años a partir de la fecha de compra inicial. Si durante este periodo, los instrumentos de medida se reconocieran como defectuosos, se repararían gratuitamente, exceptuando los gastos de transporte.

La garantía no incluye las pilas..

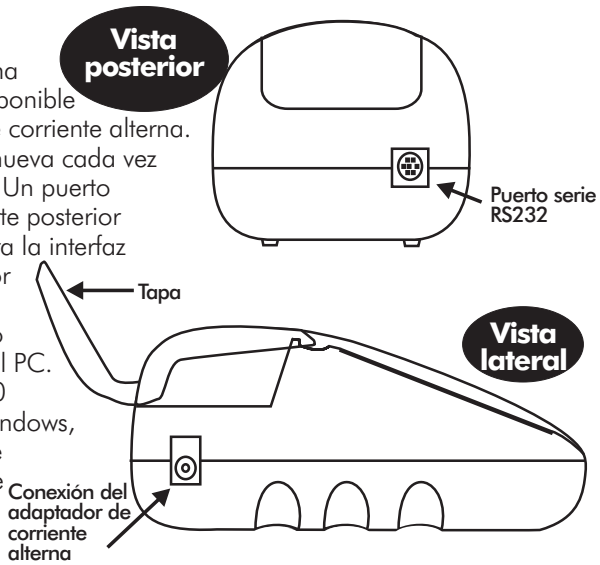
Vista general

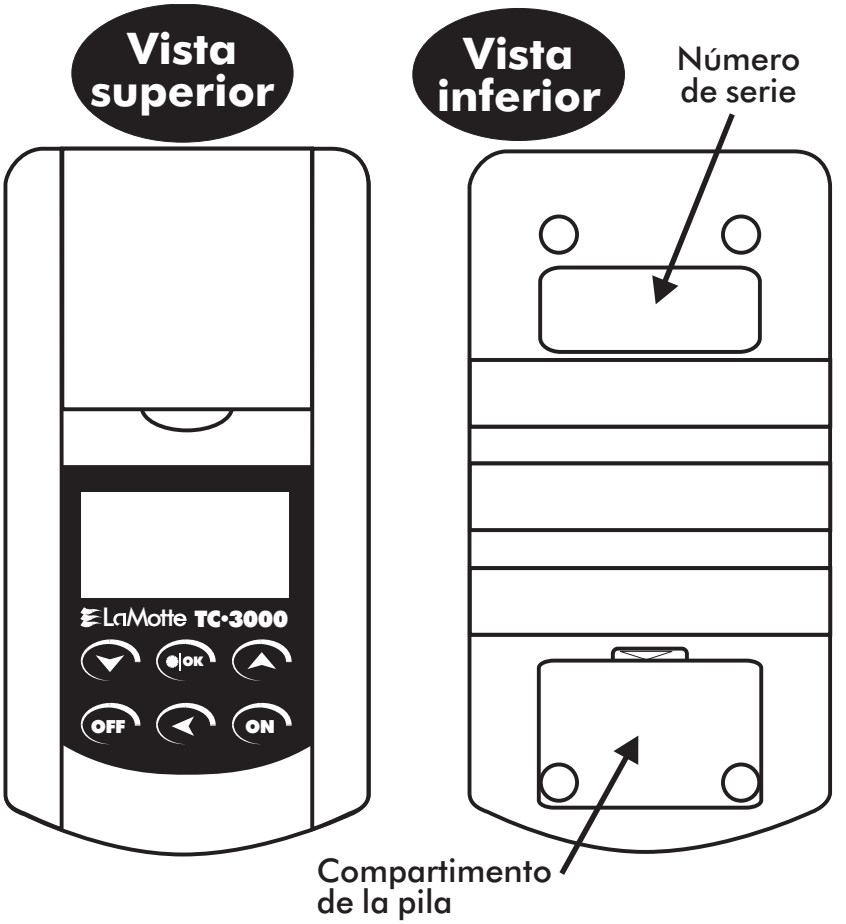
El TC-3000 es un colorímetro y nefelómetro portátil de lectura directa, controlado por microprocesador,. La turbiedad se mide directamente, bien por el método EPA 180.1, o bien por el método ISO 7027. El color se mide directamente en términos de unidades colorimétricas platino-cobalto. El cloro se determina por reacción con reactivos DPD, seguido por la medida colorimétrica de la reacción. Posee una pantalla gráfica de cristales líquidos y un teclado de 6 botones, los cuales permiten al usuario seleccionar diversas opciones en el software gestionado por menús, leer directamente los resultados de los tests o ver los resultados de los test precedentes memorizados en el registrador de datos. Los menús pueden mostrarse en seis idiomas diferentes.

El TC-3000 utiliza una configuración micro-óptica multi-detector de último nivel de innovación para cada factor de test: asegura una estabilidad a largo plazo de las calibraciones, una gran precisión y unos bajos límites de detección. Todas las lecturas se determinan por sofisticados algoritmos de tratamiento de las señales digitales que minimizan las fluctuaciones de lectura y autorizan medidas rápidas y repetibles. El microprocesador y la óptica permiten una gama dinámica y una determinación automática de rango en varias gamas para cada factor de test. Para la turbiedad ISO, el cloro y la colorimetría se utilizan fuentes de luz LED de bajo consumo energético. La turbiedad EPA utiliza una fuente de luz con filamento de tungsteno que cumple o sobrepasa las especificaciones EPA y está diseñada para dar una imagen puntual uniforme y un rendimiento estable en la salida.

Con el aparato TC-3000 están incluidos unos anillos de posicionamiento de tubo. Dichos anillos se encajan a presión en el reborde de los tubos. Los anillos garantizan que los tubos estén dispuestos en la cámara con la misma orientación de una lectura a otra, lo cual minimiza las variaciones de lectura debidas a las diferencias de posicionamiento de los tubos. Esto procura una mayor repetibilidad y es particularmente importante para las muestras con una débil turbiedad.

El aparato TC-3000 está alimentado por una pila alcalina de 9 V, estando igualmente disponible en opción un transformador de corriente alterna. Es necesario colocar una pila nueva cada vez que se utilice el transformador. Un puerto serie RS232, ubicado en la parte posterior del aparato de medida, asegura la interfaz entre el aparato y un ordenador compatible IBM para la adquisición de datos en tiempo real y su salvaguarda gracias al PC. Es posible conectar el TC-3000 a cualquier ordenador bajo Windows, utilizando el programa LaMotte SMARTLink 2. El puerto permite igualmente la conexión con una impresora serie RS232.




Vista superior
Vista inferior
Número de serie
LaMotte TC-3000
OK
OFF
ON
Compartimento de la pila

Informaciones Generales de Funcionamiento

El funcionamiento del TC-3000 está controlado por un software gestionado por menús y por la interfaz de usuario. Un menú es una lista de opciones. Esto permite al TC-3000 efectuar diversas tareas, tales como tratar los blancos de referencia y las muestras. El teclado se utiliza para efectuar las selecciones en los menús que aparecen en la pantalla.

El teclado

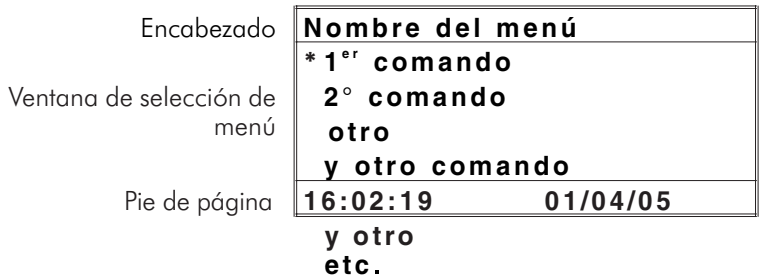
▼	Este botón hace desfilar hacia abajo una lista de opciones en un menú.
***|OK**	Se utiliza este botón para seleccionar la opción marcada con un * en un menú mostrado en pantalla
▲	Este botón hace desfilar hacia arriba una lista de opciones en un menú.
OFF	Este botón apaga el TC-3000.
◄	Este botón se utiliza para salir (Esc). Pulsando este botón, la visualización en curso desaparece de la pantalla y aparece el menú precedente.
ON	Este botón se utiliza para encender el TC-3000.

Visualización y Menús

La pantalla permite visualizar y seleccionar los comandos de un menú. Estos comandos obligan al TC-3000 a efectuar tareas específicas. Los menús se muestran en la pantalla en dos formatos generales que se suceden de un menú a otro. Cada menú es una lista de comandos o selecciones.

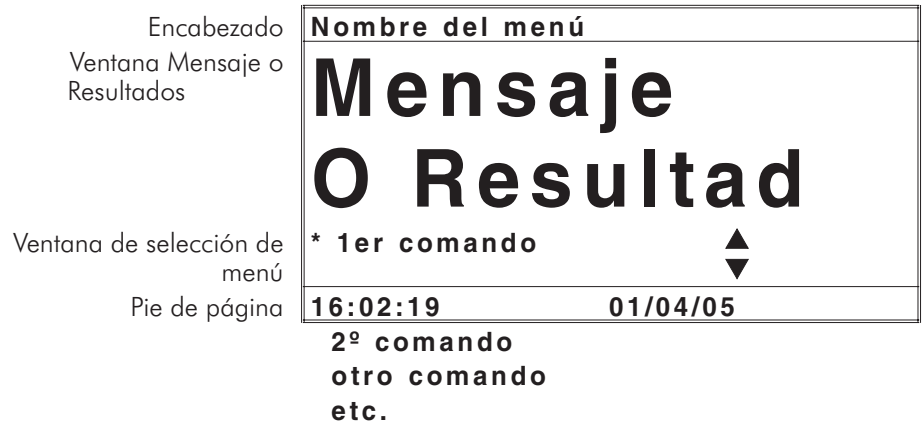
La pantalla incluye una línea de encabezado y una línea de pie de página. El encabezado indica el nombre del menú en curso. El pie de página indica la hora y la fecha. La ventana de selección de menú está situada en el centro de la pantalla, entre el encabezado y el pie de página.

La ventana de selección de menú muestra las informaciones en dos formatos generales. En el primer formato, solamente se muestran los comandos de menú. Se pueden mostrar hasta 4 líneas de comandos de menú. Si están disponibles más comandos, es posible visualizarlos pulsando los botones de dirección (▲ o▼) para hacer desfilar los otros comandos de menú en la ventana de selección de menú. Piense en los comandos de menú como una lista vertical contenida en la pantalla que se desplaza hacia arriba o hacia abajo cada vez que se pulsa un botón de dirección (▲ o ▼). Todos los menús del TC-3000 desfilan en bucle: los comandos superiores e inferiores se unen en bucle. Hacer desfilar hacia abajo después del último comando del menú le llevará al primer comando. Hacer desfilar hacia arriba antes del primer comando del menú le llevará al último comando.



Un asterisco *, empieza por aparecer a la izquierda de la primera línea de laventana de selección de menú. Para desplazarlo, pulsar los botones de dirección arriba o abajo (▲ o▼) para hacer desfilar los comandos del menú. El * en la pantalla corresponde al botón * I**OK**. Pulsar el botón *I**OK** selecciona el comando de menú situado justo al lado del * de la ventana de selección de menú.

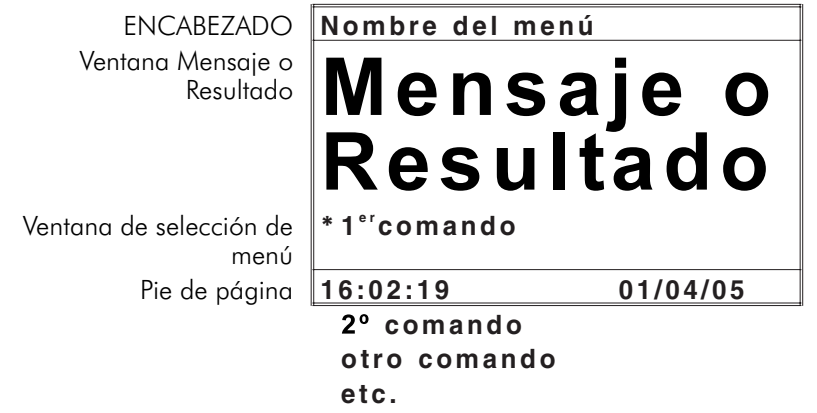
En el segundo formato, la ventana de selección de menú saca más ventaja de las posibilidades gráficas de la pantalla. Es posible visualizar informaciones gráficas en gran formato, tal como resultados de los tests, mensajes de error o el logo LaMotte. Las tres líneas superiores de la pantalla se utilizan para visualizar informaciones en un gran formato fácil de leer. Los menús funcionan de la misma manera que la descrita más arriba, pero solamente es visible una línea del menú en la parte inferior de la pantalla. En la parte inferior derecha de la pantalla, unas pequeñas flechas (▲ o▼) indican que están disponibles otros comandos de menú por encima y por debajo de la línea visible.



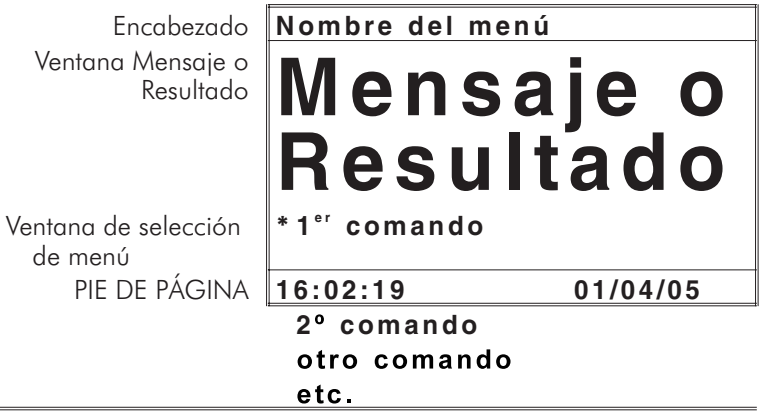
Tal como se describe más arriba, (el botón) ◀ permite salir del menú en curso y volver al menú precedente. Pulsando varias veces este botón, es posible también salir rápidamente de un sub-menú para volver al menú principal. Para apagar el TC-3000, pulsar OFF en cualquier momento.

La pantalla puede mostrar los siguientes mensajes

Err1	Pila baja
Err2	Tentativa para calibrar el aparato de medida fuera del rango admisible
Err3	Tentativa para calibrar el aparato de medida con una muestra blanca
Err4	Error de tratamiento informático
Err5	Sin blanco de calibración – no se ha practicado nunca una medida de blanco para este factor de test
Err6	El aparato debe realizar una nueva medida de blanco y la muestra debe medirse de nuevo
Err7	Contacte con el servicio postventa de LaMotte – pudiera ser necesario enviar el aparato para su reparación
low battery	Pila baja
>	Indicador fuera de rango
▲▼	Están disponibles otros comandos, los cuales pueden visualizarse haciéndolos desfilar en la pantalla
Header	Identifica el menú en curso y las informaciones sobre los aparatos y los sistemas de reactivos, si es aplicable. En modo de salvaguarda de datos, muestra el número del punto de datos y el número total de puntos de datos en memoria.



Footer	Muestra la hora y la fecha



Resultados negativos

Existen siempre pequeñas variaciones en las lecturas de los instrumentos de análisis. A menudo, pueden observarse dichas variaciones efectuando múltiples medidas de la misma muestra. Estas variaciones se situarán por encima y por debajo de un valor medio. Medidas repetidas en una muestra 0,00 pueden dar medidas por encima y por debajo de 0,00. Por consiguiente, las medidas negativas son posibles; esto es de esperar tratándose de muestras con concentraciones nulas o próximas a cero. Esto no significa que haya una concentración negativa en las muestras: significa que la medida de muestra era inferior a la medida de blanco de calibración. Débiles medidas negativas pueden indicar que la muestra estaba al límite de la detección o faltaba poco para ello. Es una variación normal que tiene como resultado una lectura negativa. En cambio, un valor negativo importante no es normal e indica un problema. Ciertos instrumentos están diseñados para mostrar valores negativos como cero. En este tipo de instrumento, si el aparato muestra cero, mientras que el resultado es en realidad un número ampliamente negativo, no habrá ninguna indicación en caso de sobrevenir un problema. Por esta razón, el aparato TC-3000 muestra números negativos.

Tubos

El TC-3000 utiliza un tipo de tubo (Código 0290) para los tests de turbiedad, de colorimetría y de cloro. No necesita un tubo especial para la turbiedad.

La manipulación de los tubos es de una importancia primordial. Los tubos deben estar limpios y exentos de pelusas, marcas de dedos, salpicaduras secas y rayados importantes, en particular en la zona central, entre el fondo y la línea de muestra.

Los rayados, las marcas de dedos y las gotas de agua en el tubo pueden causar interferencias luminosas que podrían conducir a resultados erróneos, especialmente para la medida de la turbiedad. Los rayados y las abrasiones afectan a la precisión de lectura de todos los factores de test. Los tubos rayados en la zona de exposición a la luz, debido a un uso excesivo, deben desecharse y reemplazarse por tubos nuevos.

Los tubos deben lavarse siempre interior y exteriormente con un detergente suave antes de su utilización para retirar la suciedad y las marcas de dedos. Es necesario dejar secar los tubos al aire en posición invertida para impedir que penetre el polvo. Para evitar que penetre humedad en la cámara de medida, es necesario retirar los anillos de posicionamiento de los tubos antes de lavarlos. Si se lavan los tubos con sus anillos de posicionamiento colocados, estos deberán retirarse y secarse perfectamente antes de colocarlos de nuevo en los tubos secos. Los tubos secos deben conservarse sellados para evitar toda contaminación.Cuando un tubo ha sido llenado y sellado, debe sujetarse por el capuchón y la superficie externa debe limpiarse con un paño absorbente limpio y sin pelusas hasta que esté seca y sin marcas. Manipular el tubo únicamente por el capuchón evita los problemas de marcas de dedos. Conservar el tubo siempre limpio sobre una superficie limpia que no le contamine. Es imperativo que los tubos y la cámara de iluminación estén limpios y secos. El exterior de los tubos debe secarse con un paño limpio y sin pelusas o con una toallita desechable, antes de disponerlos en la cámara de medida.

Una vez leída la muestra, los tubos deben vaciarse y limpiarse lo antes posible, a fin de prevenir que se depositen manchas o partículas en su interior. Las muestras de cloro a alta concentración manchan los tubos después de la reacción. Cuando son necesarias medidas de gran precisión, limite el error designando los tubos que solamente servirán para el cloro, tests de turbiedad muy débil o muy fuerte.

La variabilidad de la geometría de los elementos de vidrio y de las técnicas empleadas son las principales causas de la variabilidad de los resultados. Ligeras variaciones del espesor de las paredes y del diámetro de los tubos, pueden ser causa de ligeras variaciones en los resultados de los tests. Para eliminar este error, los tubos deben colocarse en la cámara siempre con la misma orientación. La orientación de los tubos en la cámara se controla utilizando un anillo de posicionamiento. Para una mayor precisión, especialmente con bajas concentraciones, los tubos deben utilizarse siempre con un anillo de posicionamiento. (cf. página 37)

Turbiedad

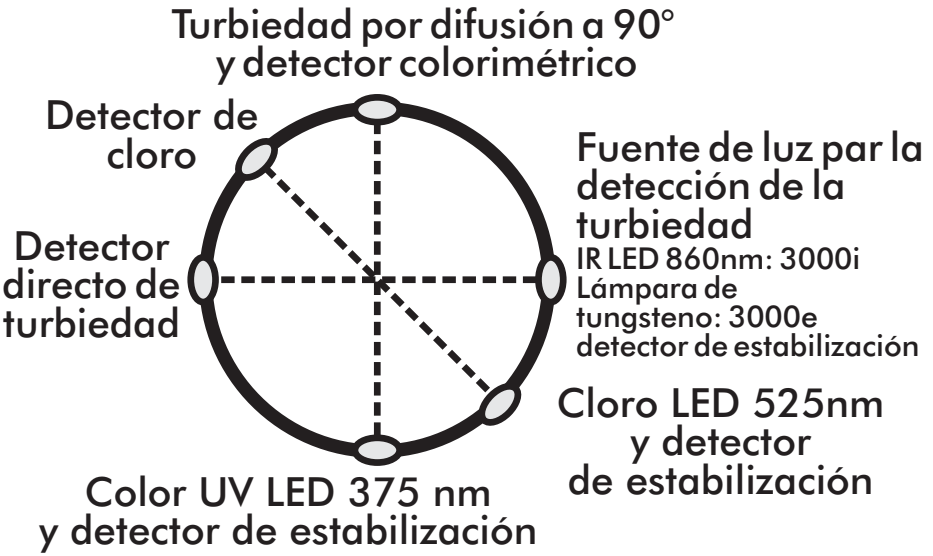
¿Qué es la turbiedad ?

La turbiedad es una propiedad de agregación de la solución, acuosa en la mayoría de los casos. La turbiedad no es específica de los tipos de partículas contenidas en el agua: pueden estar en suspensión o en coloide y pueden ser minerales, orgánicas o biológicas. Con altas concentraciones, la turbiedad se percibe como una turbidez, un velo o una ausencia de claridad del agua. La turbiedad es una propiedad óptica que se manifiesta cuando la luz que pasa a través de una muestra de líquido se difunde. La difusión de la luz provoca un cambio de su dirección a través del líquido. Esto se produce lo más frecuentemente cuando la luz golpea las partículas en solución y es difundida hacia atrás, hacia un lado o hacia adelante. Si la turbiedad es débil, una gran parte de la luz seguirá su camino en la dirección original. La luz difundida por las partículas permite a éstas ser "vistas" o detectadas en solución, de igual forma que la luz del sol que pasa a través de una ventana está difundida por las partículas de polvo del aire, lo que les permite ser vistas.

Durante los 10 últimos años la turbidez se ha convertido en algo más que una simple medida de la claridad del agua. Debido a la emergencia de patógenos tales como Cryptosporidium y Giardia, la turbiedad es en la actualidad un parámetro clave para garantizar una filtración conveniente del agua. En 1998, el EPA publicó la norma IESWTR (interim enhanced surface water treatment rule) que autoriza la turbiedad en los efluentes de filtración combinada a mostrar valores inferiores o iguales a 0,3 NTU. Haciendo esto, el EPA esperaba obtener una eliminación a 2 log (99 %) de Cryptosporidium. Se habla hoy día de reducir esta norma a 0,1 NTU. La tendencia ha sido verificar la calibración de turbidímetros en línea con aparatos de terreno portátiles. La concepción óptica y el débil límite de detección del TC-3000 permite realizar medidas muy precisas para tales calibraciones.

El aparato de medida permite también al usuario seleccionar las unidades de medida para expresar la turbiedad.

Mientras que la unidad nefelométrica de turbiedad (NTU) ha sido la norma durante años, se utilizan ahora las unidades FNU (formazin nephelometric unit) y FAU (formazin attenuation unit) en las unidades ISO 7027. Las unidades de la American Society of Brewing Chemists (ASBC) y de la European Brewery Convention (EBC) permiten a la industria de la cerveza controlar las aguas de process.



Se mide la turbiedad detectando y cuantificando la difusión de la luz en el agua (solución). Se puede medir la turbiedad de numerosas maneras. Existen métodos visuales y métodos instrumentales. Los métodos visuales convienen mejor para las muestras de gran turbiedad. Los métodos instrumentales se pueden utilizar, tanto con muestras de turbiedad débil como de gran turbiedad.

Dos métodos visuales son: el método del disco de Secchi y el método de la vela de Jackson. Se usa a menudo el método del disco de Secchi para las aguas naturales: se baja un disco de Secchi negro y blanco en el agua hasta que se le deje de ver. Seguidamente, se sube hasta que se le pueda ver de nuevo. La media de estas dos distancias se denomina la "profundidad de Secchi". El método de la vela de Jackson utiliza un largo tubo de vidrio colocado encima de una vela estándar. Se añade o se retira agua del tubo hasta que la llama se haga indistinguible. La profundidad del agua medida con una escala calibrada es convertida en unidades de turbiedad de Jackson (JTU). La turbiedad más débil que se puede medir mediante este método es de 25 NTU aproximadamente.

Existen dos métodos habituales para medir la turbiedad con un instrumento. Los instrumentos pueden medir la atenuación de un rayo de luz que pasa a través de una muestra o pueden medir la luz difundida resultante. En el método de atenuación, la intensidad de un rayo luminoso que pasa a través de una muestra túrbida se compara con la intensidad que pasa por una muestra exenta de toda turbiedad a 180° de la fuente de luz. Este es un buen método para las muestras de gran turbiedad. El instrumento más usual para medir la luz difundida en una muestra de agua es un nefelómetro. Un nefelómetro mide la luz difundida a 90° con relación a un rayo luminoso. Se puede también medir la luz difundida bajo otros ángulos, pero

el ángulo de 90º es el que define la medida nefelométrica. La fuente de luz para las medidas nefelométricas puede ser de uno de los dos tipos que responden a las especificaciones EPA o ISO. EPA especifica una lámpara de tungsteno con un color que corresponde a una temperatura de 2.200 a 3.000 K. Las unidades de medida para el método EPA son unidades de turbiedad nefelométrica (NTU). ISO especifica un diodo luminiscente (LED) con una longitud de onda de 850 nm y con una ancho de banda espectral inferior o igual a 60 nm. Las unidades de medida para el método ISO son unidades nefelométricas formacina (FNU). El TC-3000e responde a las especificaciones EPA y el TC-3000i responde a las especificaciones ISO. El método nefelométrico es sobre todo útil para las turbiedades débiles.

El TC-3000 es un nefelómetro capaz de medir la turbiedad, tanto con el método de atenuación como con el método nefelométrico. Utiliza un detector situado a 180º de la fuente de luz para el método de atenuación y un detector situado a 90º de la fuente de luz para el método nefelométrico. El TC-3000 posee igualmente un tercer detector que controla la intensidad de la fuente de luz. Utiliza este detector para mejorar la estabilidad del instrumento y minimizar la deriva de calibración. El TC-3000 incluye también una opción de media en varias señales para mejorar la estabilidad de las lecturas en las muestras de débil turbiedad.

El TC-3000 posee dos calibraciones de turbiedad diferentes: formacina y polistireno japonés. La calibración formacina es el método aprobado por el EPA y el ISO para calibrar los nefelómetros. Es posible utilizar esta calibración con estándares de formacina preparados por el mismo usuario o con estándares comprados en el comercio. Es posible también utilizar los estándares AMCO™ aprobados por la sociedad LaMotte y etiquetados para utilización con el TC-3000 para la calibración con formacina. Los estándares Stablcal® inferiores a 50 NTU no deben utilizarse para calibrar el TC-3000.

La calibración con polistireno está prevista para los estándares Japanese Water Works. Está basada en estándares japoneses de turbiedad formulados a base de polistireno. Esta calibración únicamente debe utilizarse para hacer frente a las exigencias de las normas Japanese Water Works. Solamente se pueden comprar los estándares polistireno japonés en Japón. No se pueden utilizar los estándares formacina, AMCO™ y Stablcal® con esta calibración.

Toma de muestras de agua para medidas de turbiedad

Es posible utilizar recipientes de plástico o de cristal limpio para las muestras de turbiedad. Idealmente las muestras deberían ser testadas poco tiempo después de la toma y a la misma temperatura que en el momento en el que han sido recogidas.

CLORO

¿Qué es el cloro?

Se añade cloro a los sistemas de canalizaciones para desinfectar el agua. El cloro se añade en el agua de diferentes formas: puede ser en forma de gas, de líquido (se le denomina entonces habitualmente hipoclorito sódico o lejía), de mezclas a base de hipoclorito cálcico, de derivados estabilizados del cloro y en forma de cloro propiamente dicho, generado a partir de sales. Al añadir estas formas de cloro, éste reacciona con el agua para liberar cloro en forma libre: ácido hipocloroso. SI el cloro libre reacciona con el amoniaco, forma diferentes tipos de compuestos del cloro

(cloraminas). En función de la relación cloro/amoniaco, esto puede ser mono, di o tricloramina.

Debido a que el cloro libre puede reaccionar con diversos precursores en el agua para formar trihalometanos (THM) carcinógenos, muchos sistemas de tratamiento del agua han optado por las cloraminas. En estos sistemas, el cloro libre y el amoniaco se añaden juntos y se controlan para formar monocloramina. Aunque ésta no sea tan activa como desinfectante como el cloro libre en sí, la cloramina tiene menos posibilidades de formar THM. Aunque es un desinfectante más lento, la concentración de cloramina en el agua es más fuerte que la concentración de cloro libre en los sistemas de distribución de agua.

Actualmente el límite EPA del cloro para los sistemas de tratamiento de agua es de 4,0 ppm. La cantidad de cloro utilizado para tratar las aguas usadas puede ser superior.

Numerosos Estados fijan igualmente límites para la cantidad de cloro que se puede verter en el agua una vez tratados los efluentes. Dichos límites son generalmente inferiores a 0,1 ppm. El bajo límite de detección del TC-3000 le hace ideal para este tipo de medidas. Debido a su amplio rango de medida, se puede utilizar el TC-3000 para medir el agua utilizada en el procedimiento de tratamiento de aguas usadas, en un sistema de distribución y para numerosas exigencias de vertido reducido.

¿Cómo se mide el cloro?

Los métodos más corrientes para medir el cloro son métodos colorimétricos. En los métodos colorimétricos, el cloro reacciona con reactivos que se han añadido a una muestra de agua. La reacción del cloro con los reactivos hace aparecer un color. La intensidad del color es proporcional a la concentración de cloro en la muestra. La intensidad del color puede medirse por comparación visual con un muestrario de colores calibrados u otros tipos de sistemas de comparación visual de colores. Los métodos visuales dependen del carácter subjetivo de las observaciones de la persona que juzga los colores.

El TC-3000 utiliza los reactivos DPD aprobados por el EPA para reaccionar con el cloro. En ausencia de yodo, el cloro libre disponible reacciona instantáneamente con los DPD para producir un color rosa. Añadir seguidamente yoduro potásico (DPD 3) provoca una reacción con las formas de cloro combinado. El TC-3000 mide electrónicamente el color producido por estas reacciones en comparación con una muestra de agua incolora. Primeramente mide la intensidad de un rayo luminoso que pasa a través de una muestra clara e incolora – el blanco de medida - y, seguidamente, mide la intensidad de la luz que pasa a través de la muestra rosa después de la reacción. El TC-3000 utiliza la relación entre estas dos medida para calcular la concentración de cloro y muestra el resultado. El TC-3000 utiliza una longitud de onda de 525 nm aprobada por el Epa para efectuar estas medidas.

Toma de muestras de agua para medidas del cloro

Las soluciones de cloro no son estables, por lo que deben analizarse inmediatamente. Se pueden recoger muestras en recipientes de cristal. Se recomienda utilizar botellas ámbar u opacas, ya que la exposición a la luz del sol y la agitación reducen las concentraciones de cloro. Es preferible llenar completamente las botellas para asegurarse de que no queda aire en ellas. Si se toma la muestra en un grifo, se debe dejar correr el agua durante un minuto a fin de garantizar una muestra conveniente.

COLOR

¿Qué es el color?

Numerosas sustancias disueltas o en suspensión contribuyen al color del agua. Dichas sustancia pueden ser residuos industriales, sustancias vegetales, metales y plancton. Se emplean dos términos para definir el color: si se examina una muestra de agua directamente en la fuente, el color del agua es su color aparente. Para establecer el color del agua eliminando la contribución de las sustancias en suspensión, se puede filtrar el agua. El color del agua filtrada es debido a las sustancias disueltas y se le denomina color verdadero. El verdadero color puede aumentar después de una precipitación y disminuir con el tiempo más seco.

Ciertas aguas pueden cambiar de color rápidamente en función de las condiciones de escorrentía y de la vida vegetal que la rodea. El viento puede igualmente agitar las sustancias, más aún en los cursos de agua profundos, lo que puede ocasionar rápidos cambios del color del agua. Los principales contribuidores son los taninos, los ácidos húmicos y los minerales. El color puede ser importante, ya que al aumentar éste, la cantidad de luz que entra en el agua disminuye y, por consiguiente, la vegetación sumergida que depende de la luz para la fotosíntesis disminuirá.

¿Cómo se mide el color?

Se puede medir el color por medio de métodos de comparación visual o electrónicamente con ayuda de colorímetros y espectrofotómetros. Para definir mejor los valores colorimétricos, el APHA ha adaptado estándares de color producidos por dilución de una solución de cloroplatinato y cobalto. Se les utiliza habitualmente en el interior de un comparador que contiene de 6 a 9 estándares para comparación visual. Los métodos visuales dependen del carácter subjetivo de las observaciones de la persona que juzga los colores. Los colores cloroplatinato y cobalto pueden también medirse con un colorímetro como el TC-3000

El TC-3000 está calibrado con los estándares de color del APHA. El aparato mide electrónicamente el color comparándolo con una muestra de agua incolora. Primeramente mide la intensidad de un rayo luminoso que para a través de una muestra clara e incolora – el blanco de medida – y, seguidamente, mide la intensidad de la luz que pasa a través de la muestra coloreada. El TC-3000 utiliza la relación entre estas dos medidas pasa calcular la concentración de cloro y muestra el resultado. Para la determinación de color, el TC-3000 utiliza una longitud de onda de 375 nm. Se ha puesto en evidencia el hecho de que esta luz UV proporciona la mayor sensibilidad de lectura para los estándares de color del APHA. Los resultados se expresan en unidades colorimétricas APHA color units (cu). El TC-3000 puede utilizar una media en varias señales para medir muy bajos niveles de color. El TC-3000 es muy útil para medir colores similares a los estándares colorimétricos del APHA. No conviene para la medida de colores con tonalidades diferentes.

Toma de muestras de agua para la colorimetría

Idealmente, las muestras deben tomarse en recipientes de cristal. Efectuar el análisis poco tiempo después de la toma, ya que el color puede cambiar con el tiempo. Para las determinaciones de color verdadero, eliminar la turbiedad por filtración o centrifugación.

TÉCNICAS DE DILUCIÓN DE MUESTRA

Si un resultado de test sale del rango de análisis del aparato, es necesario diluirlo. Es necesario entonces repetir el test con la muestra diluida. La siguiente tabla da rápidas indicaciones de referencia para las diluciones en diversas proporciones.

Cantidad de la muestra	Agua desionizada a añadir para un volumen final de 10 ml	Factor multiplicador
10 mL	0 mL	1
5 mL	5 mL	2
2,5 ml	7,5 ml	4
1 mL	9 mL	10
0,5 ml	9,5 ml	20

Todas las diluciones están basadas en un volumen final de 10 ml, por lo que varias diluciones necesitarán débiles volúmenes de muestra de agua. Se recomienda utilizar pipetas graduadas para todas las diluciones. Si no se dispone de cristalería volumétrica, se pueden efectuar las diluciones con el tubo del colorímetro. Llenar el tubo hasta la línea de los 10 ml con la muestra y transferirla a otro recipiente. Añadir 10 ml de agua desionizada en el recipiente y mezclar. Transferir 10 ml de la muestra diluida al tubo del colorímetro y seguir el procedimiento de test. Repetir los procedimientos de dilución y de test hasta que el resultado corresponda al rango de calibración. Multiplicar el resultado del test por el factor de dilución. Por ejemplo, si 10 ml de la muestra de agua han sido diluidos por tres veces 10 ml de agua desionizada, el factor de dilución será cuatro. El resultado del test de la muestra diluida deberá multiplicarse por cuatro.

OPCIONES Y REGLAJES

Los reglajes que incluyen opciones fijadas por el usuario han sido instalados en fábrica con valores por defecto

Los valores por defecto son:	
Unidades de turbiedad	NTU
Calibración de la turbiedad	formacina
Unidades de cloro	ppm
Calibración del cloro	comprimidos
Media en varias medidas	desactivado
Formato de la fecha	MM/DD/YY
Idioma	Inglés
Paro automático	desactivado

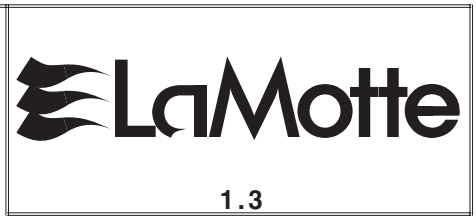
Para usar el aparato con los reglajes por defecto, mantener pulsado el botón ***|OK** y pulsar **ON**. Soltar los dos botones. Pulsar el botón ***|OK** para elegir los reglajes por defecto. El aparato se apagará y se restaurarán los valores por defecto. Restaurar los valores de fábrica hará desaparecer la calibración de usuario, pero no los valores de cero (blancos). Para modificar los reglajes por defecto, seguir las instrucciones de los capítulos siguientes.

TURBIEDAD

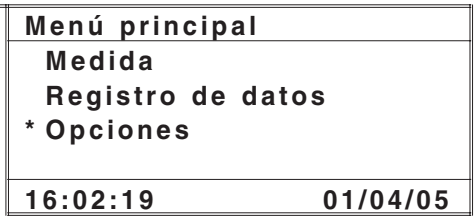
La unidad por defecto es NTU y la curva de calibración por defecto es la de la formacina. Para modificar los reglajes:

SELECCIÓN DE LAS UNIDADES DE TURBIEDAD

1. Pulsar **ON** para encender el aparato de medida.



2. Hacer desfilar el menú hacia abajo y pulsar ***|OK** para seleccionar **Opciones.**



3. Hacer desfilar el menú hacia abajo y pulsar ***|OK** para seleccionar **Turbiedad**.

Opciones	
Medida	
* Turbiedad	
Cloro	
Fecha/Hora	
16:02:19	01/04/05

4. Pulsar ***|OK** para seleccionar Unidades

Turbiedad	
* Unidades	
Calibración	
16:02:19	01/04/05

5. Hacer desfilar el menú hacia abajo y pulsar ***|OK** para seleccionar las Unidades

   Las unidades disponibles son: **NTU** (Nephelometric Turbidity Units); **FNU** (Formazin Nephelometric Units); **ASBC** (American Society of Brewing Chemists); **EBC** (European Brewery Convention)

Unidades	
* NTU	
FNU	
ASBC	
EBC	
16:02:19	01/04/05

Nota: Si se elige Atenuación como curva de calibración, el resultado se expresará en FAU (Formazin Attenuation Units).

6. Pulsar ◀ para volver al menú precedente, o efectuar otra selección de menú, o pulsar **OFF** para apagar el aparato.

SELECCIÓN DE UNA CURVA DE CALIBRACIÓN DE LA TURBIEDAD

1. Pulsar **ON** para encender el aparato de medida.

1.3

2. Hacer desfilar el menú hacia abajo y pulsar ***|OK** para seleccionar **Opciones** .

Menú principal	
Medida	
Registro de datos	
* Opciones	
16:02:19	01/04/05

3. Hacer desfilar el menú hacia abajo y pulsar ***|OK** para seleccionar **Turbiedad**.

Opciones	
Media	
* Turbiedad	
Cloro	
Fecha/Hora	
16:02:19	01/04/05

4. Hacer desfilar el menú y pulsar ***|OK** para seleccionar **Calibración**.

Turbiedad	
Unidades	
* Calibración	
16:02:19	01/04/05

5. Hacer desfilar el menú y pulsar ***|OK** para seleccionar una curva de **Calibración**. Seleccionar una opción de calibración basada en la composición de los estándares que se utilizarán para calibrar el aparato de medida. Las opciones disponibles son: **Formacina, Polistireno, Atenuación**.

Turbiedad	
Unidades	
* Calibración	
16:02:19	01/04/05

Para obtener resultados lo más preciso posible, es necesario seleccionar la opción Atenuación si las muestras sobrepasan 500 NTU. El rango para la opción Atenuación es 40-4000 NTU

Calibración	
* Formacina	
Polistireno	
Atenuación	
16:02:19	01/04/05

Nota: Los estándares Stablcal® inferiores a 50 NTU no pueden utilizarse para calibrar el TC-3000. El diluyente tiene un indice de refracción diferente de los estándares Formacina tradicionales y esto afectará a los resultados. El modo calibración Polistireno debe utilizarse únicamente con los estándares polistireno Japonés (0-100 NTU).

6. Pulsar ◀ para volver al menú precedente, o efectuar otra selección de menú, o pulsar OFF para apagar el aparato.

CLORO

La unidad por defecto es el ppm y la curva de calibración por defecto es la de los reactivos en comprimidos DPD. Para modificar los reglajes:

SELECCIÓN DE LAS Unidades dEL cloro

1. Pulsar **ON** para encender el aparato de medida.

1.3

2. Hacer desfilar el menú hacia abajo y pulsar ***I OK** para seleccionar Opciones .

Menú principal
Medida
Registro de datos
*** Opciones**
16:02:19 01/04/05

3. Hacer desfilar el menú hacia abajo y pulsar ***I OK** para seleccionar Cloro.

Opciones
Media
Turbiedad
*** Cloro**
DFecha/Hora
16:02:19 01/04/05

4. Pulsar ***I OK** para seleccionar Unidades.

Cloro
*** Unidades**
Calibración
16:02:19 01/04/05

5. Pulsar ***|OK** para seleccionar una unidad para los resultados del cloro. Las opciones disponibles son: **mg/l** (miligramos por litro) o **ppm** (partes por millón).

Unidades	
* mg/l	
ppm	
16:02:19	01/04/05

6. Pulsar ◀ para volver al menú precedente, o efectuar otra selección de menú, o pulsar **OFF** para apagar el aparato.

SELECCIÓN DE UN SISTEMA DE REACTIVOS/CALIBRACIÓN PARA EL CLORO

1. Pulsar **ON** para encender el aparato de medida.

1.3

2. Hacer desfilar el menú hacia abajo y pulsar ***|OK** para seleccionar Opciones.

Menú principal	
Medida	
Registro de datos	
* Opciones	
16:02:19	01/04/05

3. Hacer desfilar el menú hacia abajo y pulsar ***|OK** para seleccionar Cloro.

Opciones	
Media	
Turbiedad	
* Cloro	
Fecha/Hora	
16:02:19	01/04/05

4. Hacer desfilar el menú y pulsar ***|OK** para seleccionar Calibración.

Calibración	
Unidades	
* Calibración	
16:02:19	01/04/05

5. Hacer desfilar el menú hacia abajo y pulsar ***|OK** para seleccionar un sistema de reactivo para el cloro. Las opciones son: Comprimido o Líquido

Calibración
*** Comprimido**
Líquido
16:02:19 01/04/05

6. Pulsar ◀ para volver al menú precedente, o efectuar otra selección de menú, o pulsar **OFF** para apagar el aparato.

MEDIA

La opción de Media de varias lecturas está disponible para los tests de colorimetría y de turbidimetria. Permite al usuario efectuar la media de varias lecturas. Esta opción mejora la precisión de las muestras cuyo valor podría tener tendencia a derivar con el tiempo. Al elegir las opciones dos, cinco o diez lecturas, el aparato hace aparecer una media actualizada de los valores que han sido introducidos hasta la visualización de la media final. El reglaje por defecto es la desactivación. Para modificar el reglaje:

1. Pulsar **ON** para encender el aparato de medida.

LaMotte
1.3

2. Hacer desfilar el menú hacia abajo y pulsar ***|OK** para seleccionar Opciones .

Menú principal
Medida
Registro de datos
*** Opciones**
16:02:19 01/04/05

3. Pulsar ***|OK** para seleccionar Media.

Opciones
*** Media**
Turbiedad
Cloro
Fecha/Hora
16:02:19 01/04/05

4. Hacer desfilar el menú y pulsar ***|OK** para seleccionar una opción de Media.
   Las opciones disponibles son: Desactivada, 2 Medidas, 5 Medidas, 10 Medidas.

   Nota: El * aparece al lado del reglaje en curso.

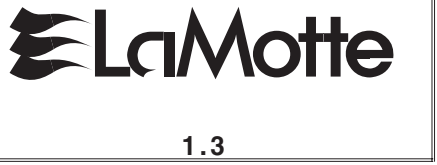
Media	
Desactivada	
* 2 Medidas	
5 Medidas	
10 Medidas	
16:02:19	01/04/05

5. Pulsar ◀ para volver al menú precedente, o efectuar otra selección de menú, o pulsar **OFF** para apagar el aparato.

   Nota: Cuando la opción Media está seleccionada, se necesita más tiempo para obtener el resultado final y se consume más energía.

REGLAJE DE FECHA Y HORA

1. Pulsar **ON** para encender el aparato de medida.



1.3

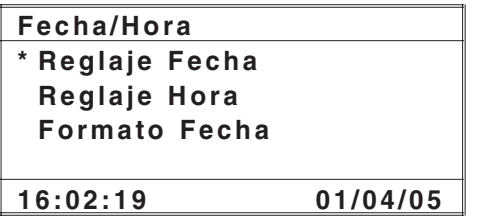
2. Hacer desfilar el menú hacia abajo y pulsar ***|OK** para seleccionar Opciones.

Menú principal	
Medida	
Registro de datos	
* Opciones	
16:02:19	01/04/05

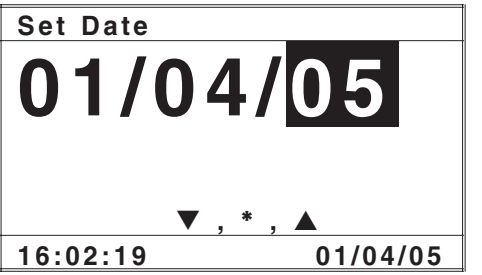
3. Hacer desfilar el menú hacia abajo y pulsar ***|OK** para seleccionar Fecha/Hora.

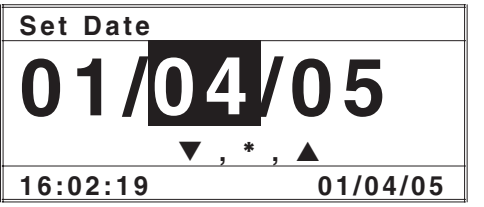
Opciones	
Turbiedad	
Cloro	
* Fecha/Hora	
Idioma	
16:02:19	01/04/05

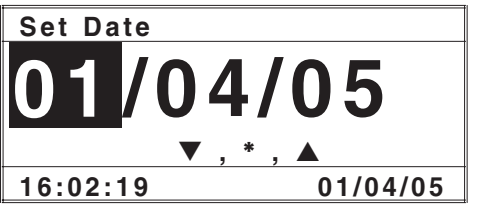
4. Pulsar ***|OK** para seleccionar **Reglaje Fecha** o hacer desfilar el menú hacia abajo y pulsar ***|OK** para seleccionar **Reglaje Hora** o **Formato Fecha.**



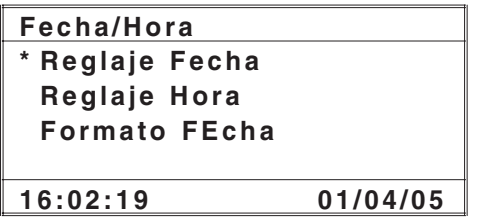
5. Para cambiar la hora o la fecha, utilizar los botones ▼o ▲ para cambiar el número subrayado en la pantalla. Pulsar ***|OK** para aceptar el valor y pasar al valor siguiente







Cuando se elige un formato de fecha, utilizar los botones ▼o ▲ para seleccionar un formato. Pulsar ***|OK** para aceptar el formato.



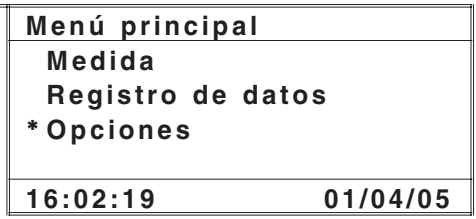
6. Pulsar ▲ para volver al menú precedente, o efectuar otra selección de menú, o pulsar **OFF** para apagar el aparato.

SELECCIÓN DE UN IDIOMA

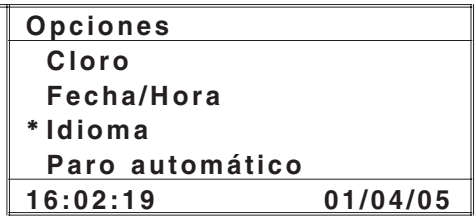
El reglaje por defecto es el Inglés. Para modificar el reglaje:

1. Pulsar **ON** para encender el aparato de medida.

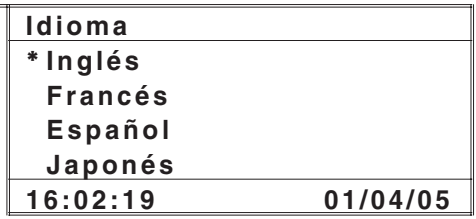
2. Hacer desfilar el menú hacia abajo y pulsar ***|OK** para seleccionar Opciones.



3. Hacer desfilar el menú hacia abajo y pulsar ***|OK** para seleccionar Idioma.



4. Hacer desfilar el menú hacia abajo y pulsar ***|OK** para seleccionar un idioma. Los idiomas disponibles son: Inglés, Francés, Español, Japonés (Kana), Portugués, Italiano.



5. Pulsa ◀ para volver al menú precedente, o efectuar otra selección de menú, o pulsar **OFF** para apagar el aparato.

REGLAJE DEL PARO AUTOMÁTICO

Para economizar energía, el paro automático apaga el aparato si no se ha pulsado ningún botón durante un cierto tiempo predeterminado. El reglaje por defecto es la desactivación. Para modificar el reglaje:

1. Pulsar **ON** para encender el aparato de medida.

1.3

2. Hacer desfilar el menú hacia abajo y pulsar ***|OK** para seleccionar Opciones .

Menú principal
Medida
Registro de datos
*** Opciones**
16:02:19 01/04/05

3. Hacer desfilar el menú hacia abajo y pulsar ***|OK** para seleccionar Paro automático .

Opciones
Cloro
Fecha/Hora
Idioma
*** Paro automático**
16:02:19 01/04/05

4. Hacer desfilar el menú hacia abajo y pulsar ***|OK** para seleccionar un tiempo antes del paro automatico. Las opciones disponibles son: 5 minutos, 10 minutos, 30 minutos, Desactivado.

Paro automático
*** 5 Minutos**
10 Minutos
30 Minutos
Desactivado
16:02:19 01/04/05

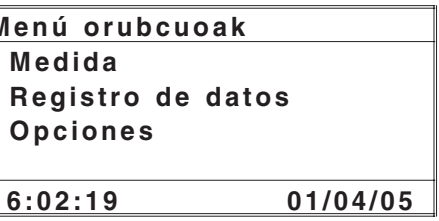
5. Pulsar ◀ para volver al menú precedente, o efectuar otra selección de menú, o pulsar **OFF** para apagar el aparato.

REGISTRO DE DATOS

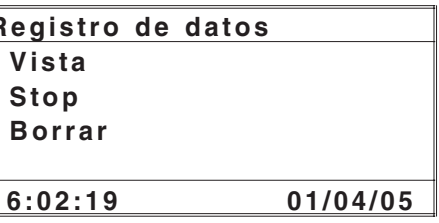
El reglaje por defecto para registrar los datos es Start (marcha). El aparato de medida memorizará los 4004 últimos puntos de datos.

1. Pulsar **ON** para encender el aparato de medida.

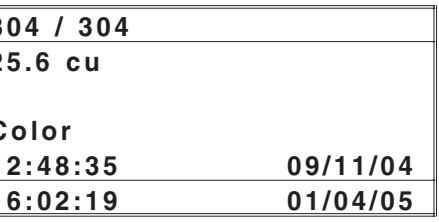
2. Hacer desfilar el menú hacia abajo y pulsar ***I**OK** para seleccionar **Registro de datos**.

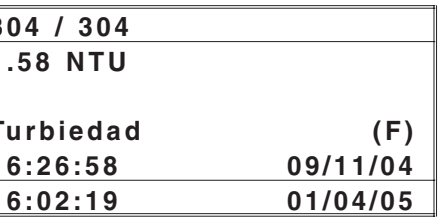


3. Pulsar ***I**OK** para visualizar el ultimo punto de datos registrado.



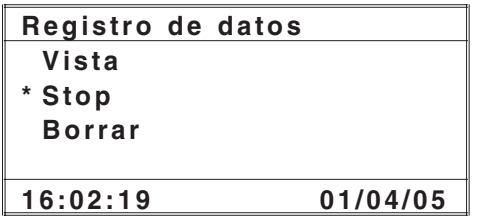
4. Pulsar ▼ o ▲ para hacer desfilar los puntos de datos guardados.

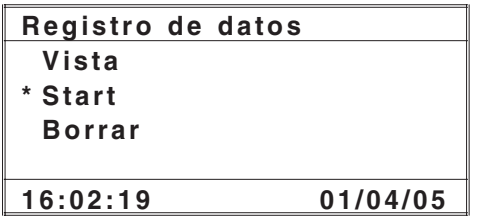




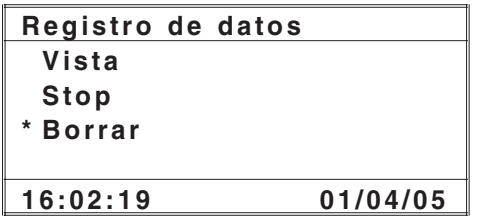
Nota: Si el registrador de datos está vacío porque no se ha utilizado nunca o porque acaba de ser borrado, la función vista no funcionará.

O hacer desfilar el menú hacia abajo y Pulsar ***I**OK** para seleccionar Stop o Start para detener o lanzar el registro de datos.





O hacer desfilar el menú hacia abajo y Pulsar ***I**OK** para seleccionar Borrar para borrar todos los datos registrados en la memoria.



5. Pulsar ◀ para volver al menú precedente, o efectuar otra selección de menú, o pulsar **OFF** para apagar el aparato.

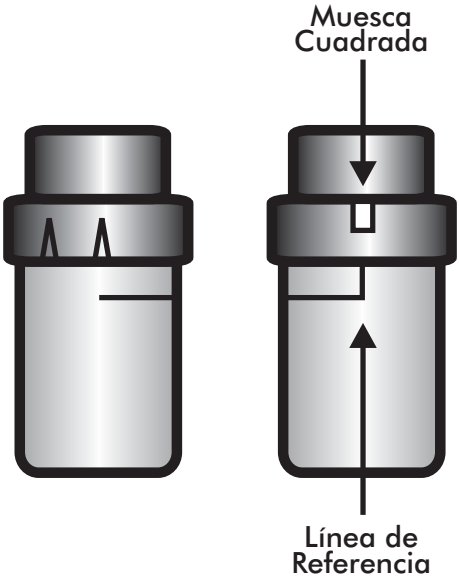
ANILLO DE POSICIONAMIENTO DE TUBO

El anillo de posicionamiento de tubo

Para colocar un anillo en un tubo, retirar la tapa de éste.

El anillo de posicionamiento de tubo posee dos muescas en forma de puntas y una muesca de forma cuadrada. Colocar el anillo en el tubo con la muesca cuadrada lo más cerca posible de la parte superior del tubo y las marcas en punta más cerca de la parte inferior del tubo. Alinear la única muesca cuadrada con la línea vertical blanca de referencia impresa en el tubo. Colocar el tubo de plano sobre una superficie dura y presionar firmemente el anillo sobre el tubo, distribuyendo una presión igual a lo largo de la parte superior del anillo.

Para retirar el anillo, poner el tubo boca abajo sin su tapa sobre una superficie flexible, como por ejemplo una servilleta de papel. Presionar sobre el anillo distribuyendo una presión igual alrededor del anillo.



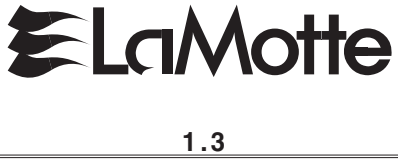
CALIBRACIÓN Y ANÁLISIS

TURBIEDAD

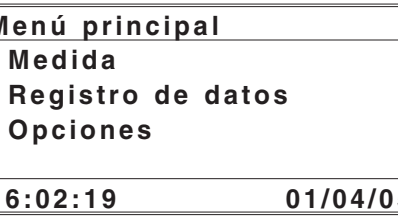
La unidad por defecto es NTU y la curva de calibración por defecto es la de la formacina. Cuando (F) aparece en la parte superior derecha de la pantalla, indica que el aparato está en modo formacina. Para obtener resultados lo más preciso posible, el usuario debe realizar una calibración. Es necesario utilizar la opción de calibración Atenuación cuando las muestras sobrepasan 500 NTU. Utilizar la opción de calibración Polistireno únicamente con los estándares polistireno japoneses (0-100 NTU). Para modificar los reglajes consultar las instrucciones de Reglaje (cf. pag. 25).

ANÁLISIS

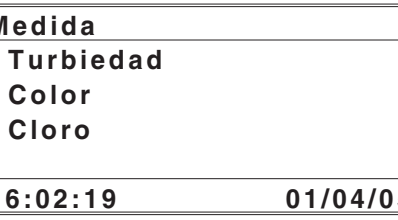
1. Pulsar **ON** para encender el aparato de medida



2. Pulsar ***|OK** para seleccionar **Medida**.

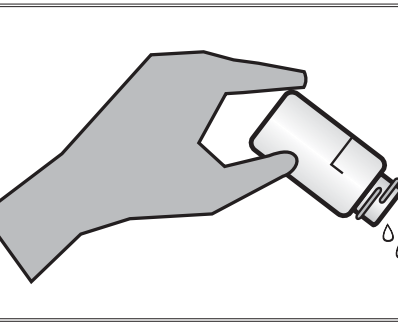


3. Pulsar ***|OK** para seleccionar Turbiedad.

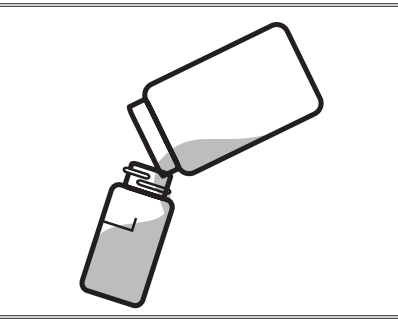


4. Enjuagar un tubo limpio (0290) tres veces con el blanco de medida.

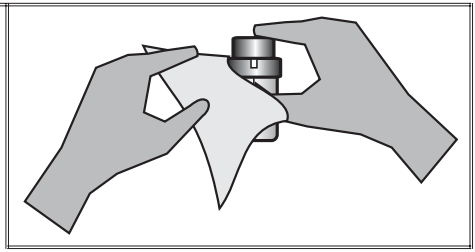
   Por debajo de 1 NTU, el aparato de medida debe estar referenciado con un estándar primario 0 NTU o un agua preparada exenta de toda turbiedad (< 0,1 NYU). Para obtener unos resultados lo más preciso posible, utilizar el mismo tubo para el blanco y la muestra.



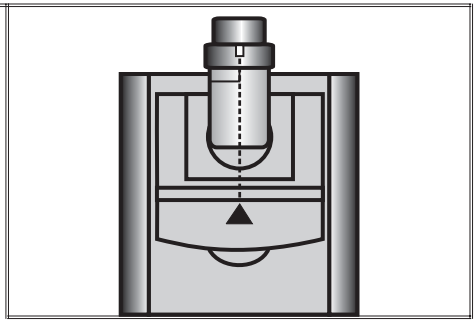
5. Llenar el tubo con el blanco hasta la línea de llenado. Verter el blanco en el tubo a los largo de las paredes para evitar la formación de burbujas.



6. Secar el tubo con un paño sin pelusas. Colocar un anillo de posicionamiento seco. Sellar el tubo. Secar el tubo a fondo una vez más con un paño seco sin pelusas.



7. Abrir la tapa del aparato de medida e introducir el tubo en la cámara. Alinear la muesca de referencia del anillo de posicionamiento con la flecha de referencia del aparato. Cerrar la tapa.

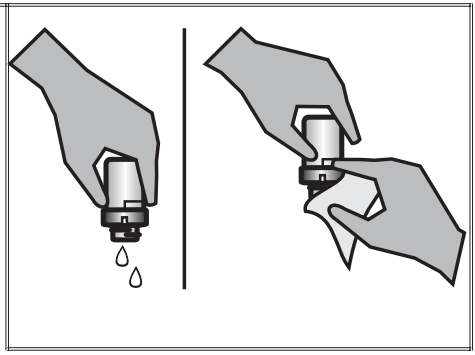


8. Pulsar ***|OK** para seleccionar **Medida Blanco**.
Retirar el tubo.

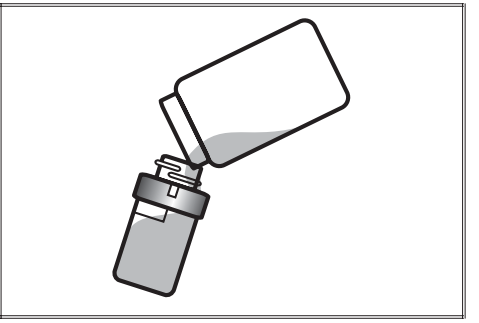
   NOTA: Para obtener la mayor precisión posible, en particular con débiles niveles de turbiedad, utilizar el **consejo 17** de la página 48

9. Enjuagar un tubo limpio (0290) o el mismo tubo tres veces con el agua a testar. Evitar las proyecciones de agua fuera del tubo.

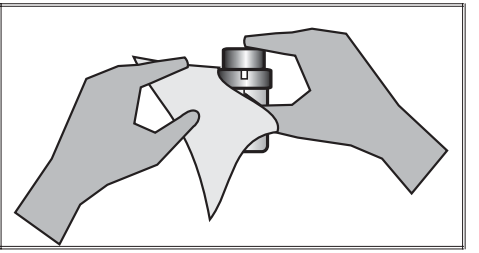
   IMPORTANTE: Mientras el tubo está boca abajo, limpiar el borde para retirar toda gota de líquido que pudiera quedar. Esto evitará que quede líquido atrapado bajo el anillo cuando se ponga el tubo en su posición normal.



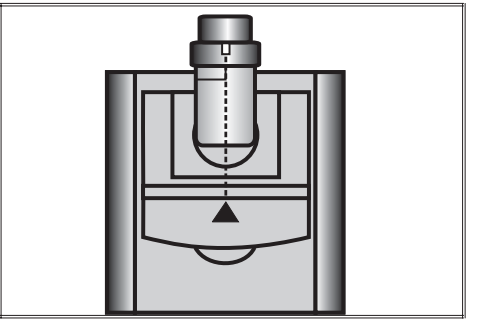
10. Llenar el tubo con el blanco hasta la línea de llenado. Verter el blanco en el tubo a lo largo de las paredes para evitar la formación de burbujas.



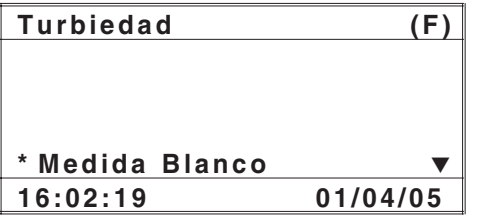
11. Sellar el tubo. Secar el tubo a fondo una vez más con un paño sin pelusas.



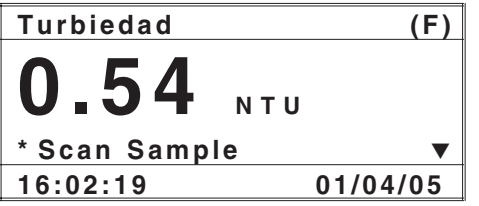
12. Abrir la tapa del aparato de medida e introducir el tubo en la cámara. Alinear la muesca de referencia del anillo de posicionamiento con la flecha de referencia del aparato. Cerrar la tapa.



13. Pulsar ***|OK** para seleccionar **Medida Muestra.**



14. Guardar el resultado.



15. Pulsar ◀ para volver al menú precedente, o efectuar otra selección de menú, o pulsar **OFF** para apagar el aparato.

Nota: El instrumento de medida conserva en memoria el último valor de blanco medido. No es necesario medir un blanco cada vez que se realice un test. Para utilizar el precedente valor de blanco en lugar de medir uno nuevo, hacer desfilar el menú hasta Medida muestra y lanzar el proceso. Para obtener unos resultados lo más preciso posible, es necesario medir un blanco antes de cada test y utilizar el mismo tubo con el mismo anillo de posicionamiento de tubo para el blanco y para la muestra tratada.

Procedimientos de dilución

Si se presenta una muestra de más de 4000 NTU, una cuidadosa dilución con un agua a 0 NTU o a muy débil turbiedad llevará la muestra a un rango de medida aceptable. Sin embargo, no se tiene ninguna garantía de que dividir la concentración entre dos, dividirá el valor NTU exactamente entre dos. Las partículas reaccionan a menudo de forma imprevisible cuando se las diluye.

El agua exenta de turbiedad

La definición de un agua de débil turbiedad y de un agua exenta de turbiedad ha cambiado en la misma medida que ha cambiado la tecnología de la filtración y que los instrumentos de nefelometria son cada vez más sensibles. En una cierta época, el agua exenta de turbiedad era definida como un agua pasada por un filtro de 0,6 micras. Hoy día, se dispone de filtros de 0,1 micras, siendo posible así obtener una mayor pureza del agua. El agua que se hace pasar por un filtro de 0,1 micras puede ser considerada como exenta de partículas y, por consiguiente, como exenta de turbiedad, es decir, como un agua a 0 NTU. La turbiedad está causada por la luz difundida. Por consiguiente, un agua de débil turbiedad es un agua exenta de toda partícula que pueda difundir una cantidad mesurable de luz. Pero un agua que se hace pasar por un filtro de 0,1 micras puede conservar, a pesar de todo, una difusión de luz detectable con los instrumentos modernos. Esta difusión de luz puede ser el resultado de moléculas disueltas o de partículas de tamaño inferior a la micra imposibles de filtrar. Dado que puede siempre quedar una pequeña cantidad de luz difundida por moléculas disueltas, el agua de gran pureza es a menudo denominada agua de débil turbiedad y se ve asignar un valor de 0,01 ó 0,02 NTU. Sin embargo, dado que se utiliza este agua como línea de base para compararla con el agua de la muestra, la diferencia entre la muestra y el agua de débil turbiedad o exenta de turbiedad, será la misma, ya sea denominada agua 0,00 NTU o 0,02 NTU. Para más simplicidad para el TC-3000 se utiliza el término de agua sin turbiedad y el valor 0,00 NTU.

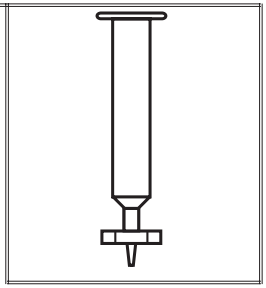
Preparación del agua sin turbiedad

Con el aparato de medida, está incluido un estándar 0 NTU (Código 1480). Un paquete de accesorios (Código 4185) está disponible para preparar agua exenta de turbiedad, a fin de medir el blanco y de diluir las muestras de gran turbiedad.

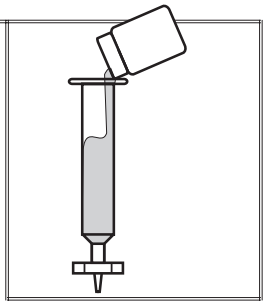
La preparación del agua sin turbiedad necesita una técnica rigurosa. Toda introducción de una sustancia extraña afectará al valor de turbiedad. Se utiliza un aparato de filtración con una membrana especial para preparar el agua sin turbiedad. El filtro, el soporte de filtro y la jeringuilla deben acondicionarse forzando el paso de al menos dos jeringuillas de agua desionizada a través del aparato de filtración para eliminar toda sustancia extraña. El agua del primero y del segundo enjuague debe desecharse. El agua sin turbiedad preparada como se indica a continuación puede almacenarse protegida de la luz, a temperatura ambiente en una botella limpia con un tapón de rosca y utilizarse debidamente. Antes de llenarlo, el recipiente de almacenamiento debe estar perfectamente enjuagado con agua desionizada filtrada. El agua debe inspeccionarse periódicamente a plena luz para detectar toda sustancia extraña.

PROCEDIMIENTO

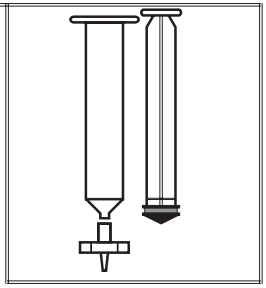
1. Retirar el émbolo de la jeringuilla (0943). Fijar el filtro en el fondo de la jeringuilla.



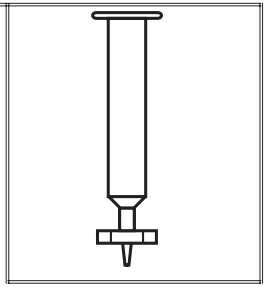
2. Verter aproximadamente 50 ml de agua desionizada en la jeringuilla. Introducir el émbolo. Ejercer una presión sobre el émbolo para forzar lentamente el agua a través del filtro. Recoger el agua en un recipiente limpio. Enjuagar las paredes del recipiente y eliminar el agua de enjuague.



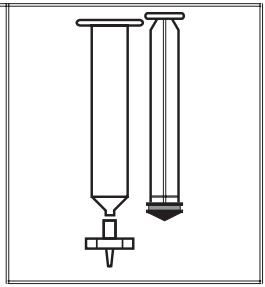
3. Retirar el filtro de la jeringuilla. Retirar el émbolo (esta etapa es necesaria para evitar la ruptura del filtro bajo el efecto del vacío que se crea al retirar el émbolo).



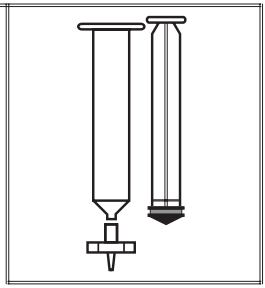
4. Colocar de nuevo el filtro y repetir la etapa dos para un segundo enjuague de la jeringuilla y del recipiente de almacenamiento.



5. Retirar el filtro de la jeringuilla. Retirar el émbolo. Colocar el filtro de nuevo y llenar la jeringuilla con aproximadamente 50 ml de agua desionizada. Filtrar el agua en el contenedor de almacenamiento y conservar este agua exenta de turbiedad.



6. Repetir la etapa 5 hasta obtener la cantidad deseada de agua sin turbiedad.



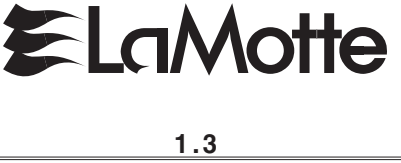
Estándares de turbiedad

Utilizar únicamente los estándares AMCO o Formacina con el TC-3000. No se deben utilizar los estándares StablCal® inferiores a 50 NTU para calibrar el TC-3000. El diluyente utilizado para los estándares StablCal® tiene un índice de refracción diferente al de los estándares formacina tradicionales y esto afectará a los resultados. La concentración del estándar de calibración debe ser similar a la concentración que se espera para las muestras a testar. La sociedad LaMotte tiene disponibles los siguientes estándares:

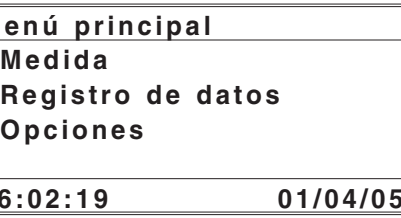
1480	0 NTU Estándar, 60 ml (EPA y ISO)
1484	1 NTU Estándar, 60 ml (EPA)
1481	1 NTU Estándar, 60 ml (ISO)
1485	10 NTU Estándar, 60 ml (EPA)
1482	10 NTU Estándar, 60 ml (ISO)
1486	100 NTU Estándar, 60 ml (EPA)
1483	100 NTU Estándar, 60 ml (ISO)

PROCEDIMIENTO DE CALIBRACIÓN

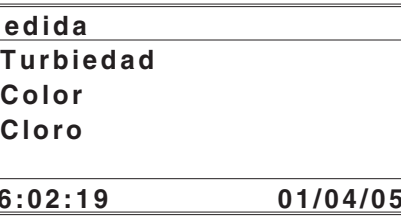
1. Pulsar **ON** para encender el aparato de medida.



2. Pulsar *I**OK** para seleccionar **Medida**.

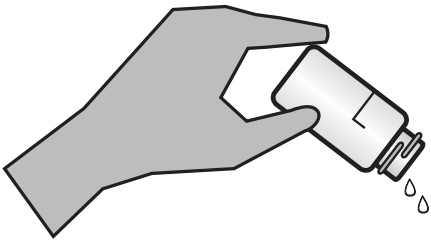


3. Pulsar *I**OK** para seleccionar **Turbiedad**.

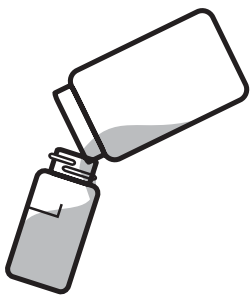


4. Enjuagar un tubo limpio (0290) tres veces con el blanco de medida.

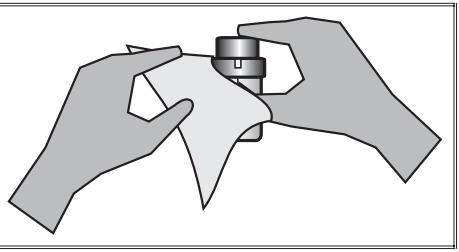
   Por debajo de 1 NTU, el aparato de medida debe estar referenciado con un estándar primario 0 NTU o un agua preparada exenta de toda turbiedad (< 0,1 NTU). Para obtener unos resultados lo más preciso posible, utilizar el mismo tubo para el blanco y para la muestra.



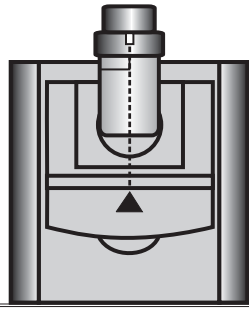
5. Llenar el tubo hasta la línea de llenado con el blanco. Verter el blanco en el tubo a lo largo de las paredes para evitar la formación de burbujas. Sellar el tubo.



6. Secar el tubo con un paño sin pelusas. Colocar en el tubo un anillo de posicionamiento seco. Limpiar el tubo a fondo una vez más con un paño sin pelusas.



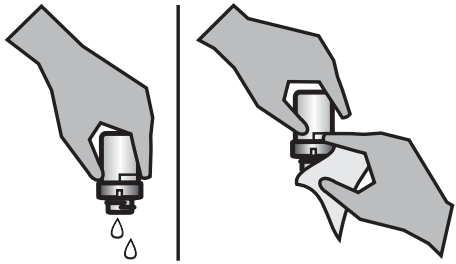
7. Abrir la tapa del aparato de medida e introducir el tubo en la cámara. Alinear la muesca de referencia del anillo de posicionamiento con la flecha de referencia del aparato. Cerrar la tapa.



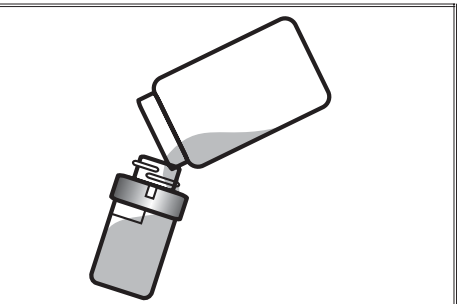
8. Pulsar ***|OK** para seleccionar **Medida Blanco.**
Retirar el tubo.

   NOTA: Para obtener la mayor precisión posible, en particular con débiles niveles de turbiedad, utilizar el consejo 17 de la página 48.

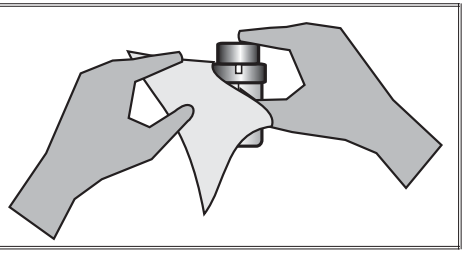
9. Enjuagar un tubo limpio (0290) o el mismo tubo tres veces con el agua a testar. Evitar las proyecciones de agua fuera del tubo.
   IMPORTANTE: Mientras el tubo está boca abajo, limpiar el borde para retirar toda gota de líquido que pudiera quedar. Esto evitará que quede líquido atrapado bajo el anillo cuando se ponga el tubo en su posición normal



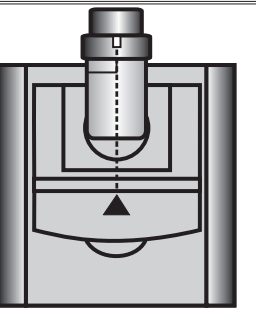
10. Llenar el tubo con el blanco hasta la línea de llenado. Verter el blanco en el tubo a los largo de las paredes para evitar la formación de burbujas.



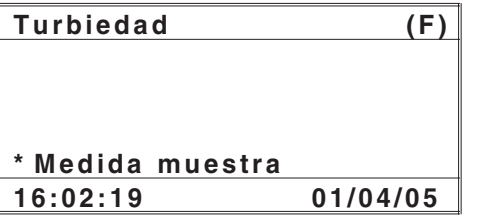
11. Sellar el tubo. Secar el tubo a fondo una vez más con un paño sin pelusas.



12. Abrir la tapa del aparato de medida e introducir el tubo en la cámara. Alinear la muesca de referencia del anillo de posicionamiento con la flecha de referencia del aparato. Cerrar la tapa.



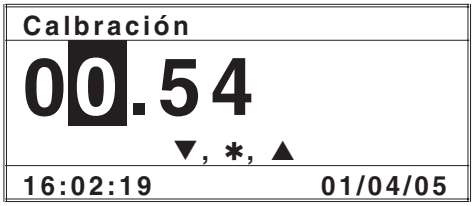
13. Pulsar ***|OK** para seleccionar **Medida Muestra**.

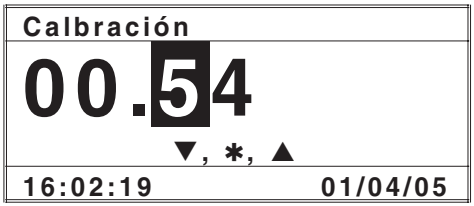


14. Observar el resultado.

15. Pulsar ▼ y***|OK** para seleccionar **Calibración**.

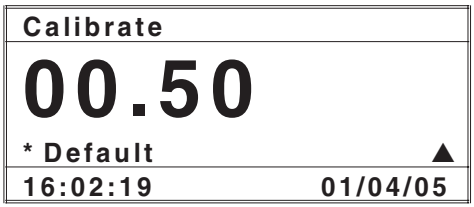
16. Utilizar los botones ▼ o ▲ para cambiar las cifras seleccionadas en la pantalla a fin de que correspondan a la concentración del estándar de turbiedad. Pulsar ***|OK** para aceptar una cifra y pasar a la cifra siguiente.





17. Cuando el valor de la pantalla corresponda a la concentración del estándar de turbiedad, pulsar ***I**OK para seleccionar **Reglaje**.

O pulsar ▼ y ***I**OK para llevar el aparato a los reglajes por defecto.



18. Pulsar ***I**OK apara comenzar el análisis de turbiedad. Pulsar ◀ para volver al menú precedente, o efectuar otra selección de menú, o pulsar **OFF** para apagar el aparato.

Nota: El instrumento de medida conserva en memoria el último valor de blanco medido. No es necesario medir un blanco cada vez que se realice un test. Para utilizar el precedente valor de blanco en lugar de medir uno nuevo, hacer desfilar el menú hasta Medida muestra y lanzar el proceso. Para obtener unos resultados lo más preciso posible, es necesario medir un blanco antes de cada test y utilizar el mismo tubo con el mismo anillo de posicionamiento de tubo para el blanco y para la muestra tratada.

Consejos de test

1. Las muestras deben recogerse en un recipiente limpio de cristal o polietileno.
2. Una vez recogidas, las muestras deben analizarse lo más rápidamente posible.
3. Antes de efectuar las medidas, agitar suavemente las muestras volteándolas pero evitando introducir burbujas de aire.
4. Para obtener unos resultados lo más preciso posible, seguir el procedimiento recomendado para limpiar los tubos una vez llenos y antes de colocarlos en la cámara de medida. Voltear el tubo lenta y suavemente tres veces seguidas para mezclar la muestra. Envolver el tubo con un paño limpio y sin pelusas. Apretar el paño contra el tubo. Hacer girar el tubo en el paño tres veces para cerciorase de que toda su superficie esté seca.
5. Desechar los tubos que presenten rayados significativos e imperfecciones en las zonas por donde pasa la luz (zona central, entre el fondo y la línea de llenado).
6. Para leer muestras de muy débil turbiedad, no utilizar tubos o tapones que hayan sido utilizados precedentemente con muestras de gran turbiedad.
7. Utilizar la opción de media de varias lecturas para las medidas de débil nivel de turbiedad.
8. El aparato de medida debe utilizarse sobre una superficie exenta de vibraciones. Las vibraciones pueden aumentar significativamente los valores de lectura.
9. Los valores de turbiedad están afectados por los campos electroestáticos que rodean a los motores.
10. El carbono que podría estar presente en la muestra absorbe la luz y provoca errores de lectura
11. Demasiado color en la muestra provoca una absorción de la luz y aumenta los valores de lectura. El usuario debe verificar si un cierto nivel de coloración puede provocar un error significativo en el nivel de turbiedad a testar.
12. Observar las recomendaciones de tiempo de almacenamiento para los estándares de turbiedad.
13. No utilizar aceite de silicona en los tubos para los tests de turbiedad con el TC-3000.
14. Para testar débiles concentraciones, utilizar el mismo tubo para el blanco y para la muestra.
15. Utilizar siempre el anillo de posicionamiento. Introducir siempre el tubo en la cámara de medida con la misma presión y a la misma profundidad.
16. De vez en cuando, limpiar la cámara de lectura con un paño húmedo sin pelusas seguido de un paño humedecido con alcohol. Una cámara de medida y unos tubos limpios son esenciales para obtener resultados fiables.

17. Para obtener unos resultados lo más preciso posible durante el proceso de calibración, cerciorarse de que, una vez efectuada la lectura del blanco de medida, la lectura del blanco como muestra, indica efectivamente un valor de 0,00. En caso contrario, calibrar de nuevo el blanco de medida del aparato y leer de nuevo el blanco hasta que indique 0,00. Para leer los estándares de calibración como muestras, leerlos tres veces, retirando el tubo de la cámara entre cada lectura. Los valores deben ser coherentes. Utilizar el último de estos valores para calibrar el aparato. Si los valores no son coherentes, evitar utilizar una lectura aberrante para calibrar el aparato.

CLORO

La unidad por defecto es el ppm y la curva de calibración por defecto es la de los reactivos en comprimidos DPD. Para obtener unos resultados lo más preciso posible, el usuario debe efectuar una calibración. La letra (T) en la parte superior derecha de la pantalla, indica que el aparato está en modo "comprimidos". Para utilizar reactivos DPD en forma líquida, cf. Instrucciones de Reglaje.

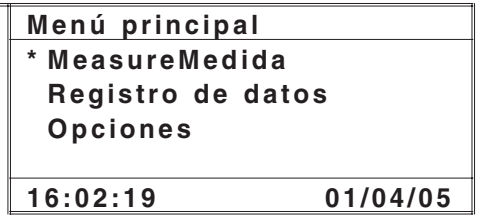
ANÁLISIS

REACTIVOS DPD EN COMPRIMIDOS

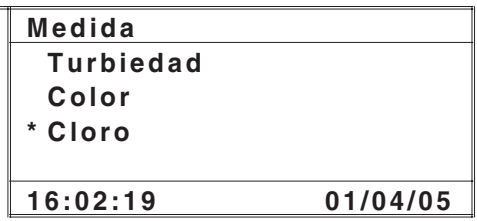
CLORO LIBRE, COMBINADO Y CLORO TOTAL

1. Pulsar **ON** para encender el aparato de medida.

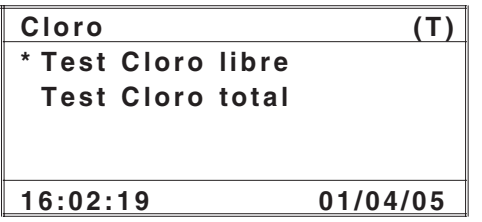
2. Pulsar ***IOK** para seleccionar **Medida**.



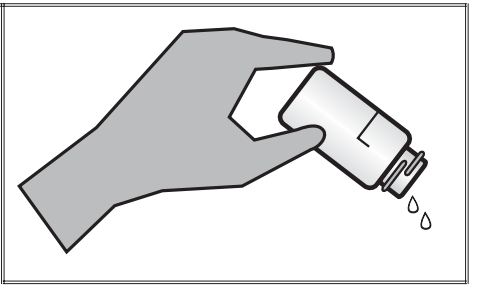
3. Hacer desfilar el menú hacia abajo y pulsar *IOK para seleccionar Cloro.



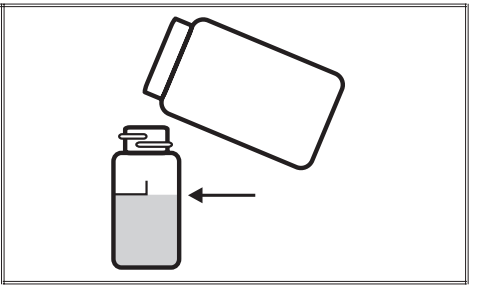
4. Pulsar ***|OK** para seleccionar **Test Cloro libre**.



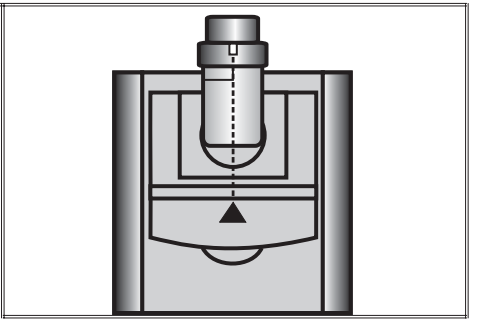
5. Enjuagar un tubo limpio (0290) con el agua de la muestra.



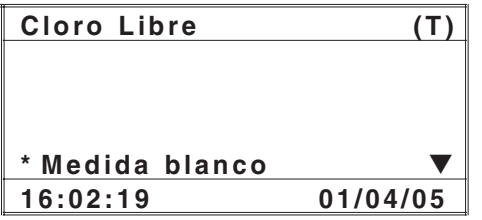
6. Llenar el tubo hasta la línea de 10 ml con el agua de la muestra. Secar el tubo con un paño sin pelusas. Colocar un anillo de posicionamiento seco. Sellar el tubo.



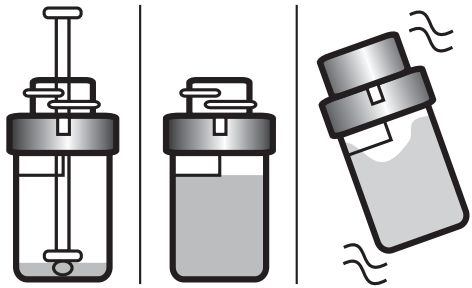
7. Abrir la tapa del aparato de medida e introducir el tubo en la cámara. Alinear la muesca de referencia del anillo de posicionamiento con la flecha de referencia del aparato.



8. Cerrar la tapa y pulsar ***|OK** para seleccionar Medida Blanco.



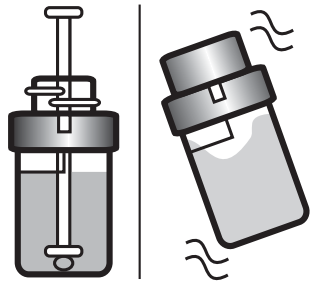
9. Retirar el tubo del aparato de medida. Dejar únicamente una pequeña cantidad de agua para cubrir un comprimido. Añadir un comprimido de *Chlorine DPD #1 Instrument Grade Tablet (6903). Aplastar el comprimido con un pilón para comprimidos (0175) y añadir agua de la muestra para llenar el tubo hasta la marca de 10 ml. Sellar el tubo y agitarlo hasta la disolución del comprimido. La solución cambiará a rosa en presencia de cloro libre. Esperar 15 segundos mínimo, pero no más de 30 segundos. Mezclar.



10. Abrir la tapa del aparato de medida e introducir el tubo en la cámara. Alinear la muesca de referencia del anillo de posicionamiento con la flecha de referencia del aparato. Cerrar la tapa. Pulsar *IOK para seleccionar Medida Muestra..

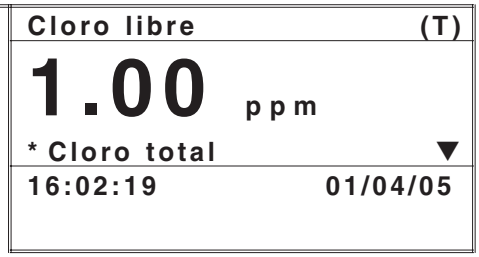
11. Guardar el resultado como Cloro libre.

12. Retirar el tubo de la cámara de medida. Añadir un comprimido de *Chlorine DPD #3 Instrument Grade Tablet (6197). Aplastar el comprimido con un pilón para comprimidos (0175). Sellar el tubo y agitarlo hasta la disolución del comprimido. El color se volverá más intenso en presencia de cloro combinado.



Nota: Para las muestras de efluentes, *Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater* se recomienda esperar 2 minutos el desarrollo completo del color para testar el cloro total.

13. Abrir la tapa del aparato de medida e introducir la muestra en la cámara. Alinear la muesca de referencia del anillo de posicionamiento con la flecha de referencia del aparato. Cerrar la tapa. Pulsar ***|OK** para seleccionar **Cloro Total**.

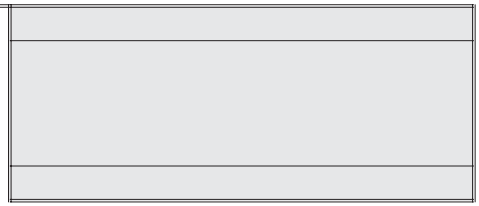


14. Guardar resultado como Cloro total.

15. Sustraer el valor del cloro libre del valor del cloro total para obtener la concentración de cloro combinado.

Cloro total - Cloro libre = Cloro combinado

16. Pulsar ◀ para volver al menú precedente, o efectuar otra selección de menú, o pulsar **OFF** para apagar el aparato.



**Atención:* Los reactivos marcados con un * están considerados como potencialmente peligrosos para la salud. Para ver o imprimir una ficha de seguridad (MSDS) de estos reactivos, consultar el CD MSDS o nuestra página web . Para obtener una copia impresa, contactar con LaMotte por e-mail, teléfono o fax.

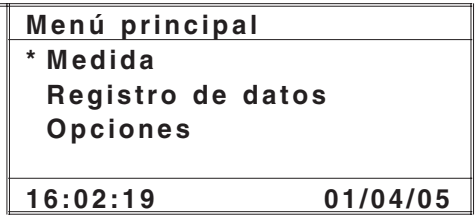
Nota: Para obtener unos resultados lo más preciso posible, las muestras de más de 6 ppm de cloro deben ser diluidas con un agua exenta de cloro y testadas de nuevo.

Nota: El instrumento de medida conserva en memoria el último valor de blanco medido. No es necesario medir un blanco cada vez que se realice un test. Para utilizar el precedente valor de blanco en lugar de medir uno nuevo, hacer desfilar el menú hasta Medida muestra y lanzar el proceso. Para obtener unos resultados lo más preciso posible, es necesario medir un blanco antes de cada test y utilizar el mismo tubo con el mismo anillo de posicionamiento de tubo para el blanco y para la muestra tratada.

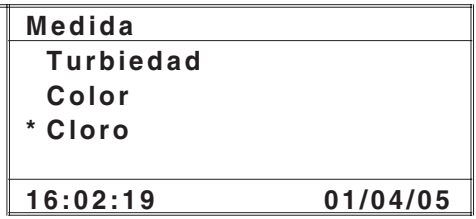
CLORO TOTAL

1. Pulsar ON para encender el aparato de medida.

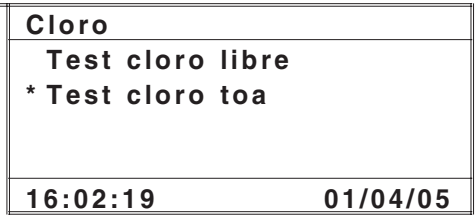
2. Pulsar *IOK para seleccionar Medida



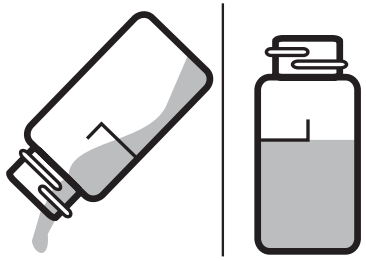
3. Hacer desfilar el menú hacia abajo y pulsar *IOK para seleccionar Cloro.



4. Hacer desfilar el menú hacia abajo y pulsar *IOK para seleccionar Test cloro total.



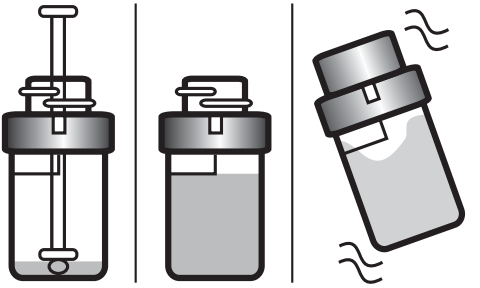
5. Enjuagar un tubo limpio (0290) con el agua de muestra. Llenar el tubo hasta la línea de 10 ml con el agua de muestra. Secar el tubo con un paño seco sin pelusas. Colocar un anillo de posicionamiento seco y sellar el tubo.



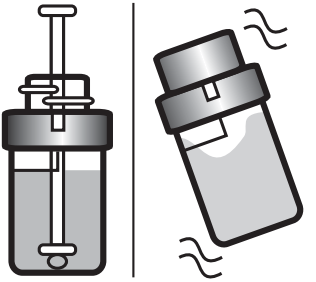
6. Abrir la tapa del aparato de medida e introducir la muestra en la cámara. Alinear la muesca de referencia del anillo de posicionamiento con la flecha de referencia del aparato. Cerrar la tapa. Pulsar ***|OK** para seleccionar **Medida Blanco**.

Cloro total	(T)
*Medida Blanco	▼
16:02:19	01/04/05

7. Retirar el tubo del aparato de medida. Dejar únicamente una pequeña cantidad de agua para cubrir un comprimido. Añadir un comprimido de *Chlorine DPD #1 Instrument Grade Tablet (6903). Aplastar el comprimido con un pilón para comprimidos (0175) y añadir agua de la muestra para llenar el tubo hasta la marca de 10 ml.



8. Añadir un comprimido de *Chlorine DPD #3 Instrument Grade Tablet (6197). Aplastar el comprimido con un pilón para comprimidos (0175). Sellar el tubo y agitarlo hasta la disolución del comprimido.



Nota: Para las muestras de efluentes, *Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater* se recomienda esperar 2 minutos el desarrollo completo del color.

9. Abrir la tapa del aparato de medida e introducir la muestra en la cámara. Alinear la muesca de referencia del anillo de posicionamiento con la flecha de referencia del aparato. Cerrar la tapa. Pulsar ***|OK** para seleccionar **Medida Muestra**.

Cloro libre	(T)
* Medida Muestra	▼
16:02:19	01/04/05

10. Guardar el resultado como Cloro total.

11. Pulsar ◀ para volver al menú precedente, o efectuar otra selección de menú, o pulsar **OFF** para apagar el aparato.

*Atención: Los reactivos marcados con un * están considerados como potencialmente peligrosos para la salud. Para ver o imprimir una ficha de seguridad (MSDS) de estos reactivos, consultar el CD MSDS o nuestra página web . Para obtener una copia impresa, contactar con LaMotte por e-mail, teléfono o fax.

Nota: Para obtener unos resultados lo más preciso posible, las muestras de más de 6 ppm de cloro deben ser diluidas con un agua exenta de cloro y testadas de nuevo.

Nota: El instrumento de medida conserva en memoria el último valor de blanco medido. No es necesario medir un blanco cada vez que se realice un test. Para utilizar el precedente valor de blanco en lugar de medir uno nuevo, hacer desfilar el menú hasta Medida muestra y lanzar el proceso. Para obtener unos resultados lo más preciso posible, es necesario medir un blanco antes de cada test y utilizar el mismo tubo con el mismo anillo de posicionamiento de tubo para el blanco y para la muestra tratada.

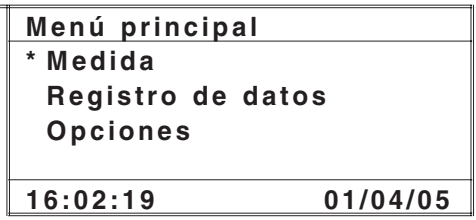
REACTIVOS líquidos DPD (Seleccionar Calibración por Líquido en el menú Opciones)

La letra **(L)** en la parte superior derecha de la pantalla indica que el aparato está en modo líquido.

CLORO LIBRE, COMBINADO Y TOTAL

1. Pulsar **ON** para encender el aparato de medida.

2. Pulsar *I**OK** para seleccionar **Medida**.



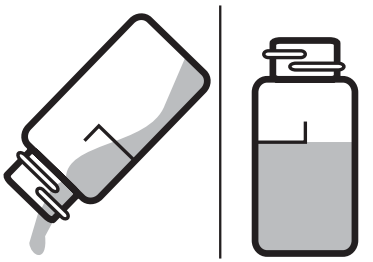
3. Hacer desfilar el menú hacia abajo y pulsar ***|OK** para seleccionar Cloro.

Medida
Turbiedad
Color
*** Cloro**
16:02:19 01/04/05

4. Pulsar ***|OK** para seleccionar Test Cloro libre.

Cloro (L)
*** Test Cloro libre**
Test Cloro total
16:02:19 01/04/05

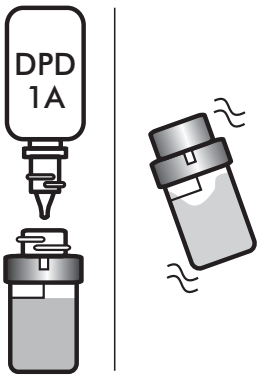
5. Enjuagar un tubo limpio (0290) con el agua de muestra. Llenar el tubo hasta la línea de 10 ml con el agua de muestra. Secar el tubo con un paño sin pelusas. Colocar un anillo de posicionamiento seco y sellar el tubo.



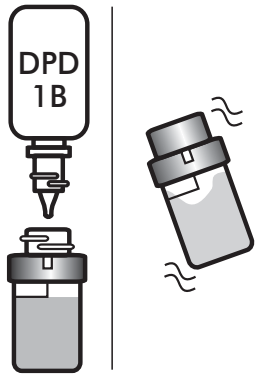
6. Abrir la tapa del aparato de medida e introducir la muestra en la cámara. Alinear la muesca de referencia del anillo de posicionamiento con la flecha de referencia del aparato. Cerrar la tapa . Pulsar ***|OK** para seleccionar **Medida Blanco**.

Cloro libre (L)
*** Medida Blanco**
16:02:19 01/04/05

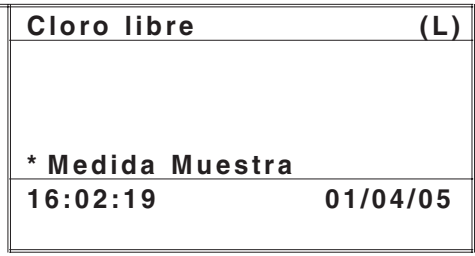
7. Retirar el tubo del aparato de medida. Añadir 5 gotas de reactivo DPD 1A Free Chlorine Reagent (P-6740). Sellar y mezclar.



8. Añadir 5 gotas de reactivo *DPD 1B Free Chlorine Reagent (P-6741). Sellar y mezclar. La solución cambiará a rosa en presencia de cloro libre. Leer el valor de medida dentro de los 30 segundos.

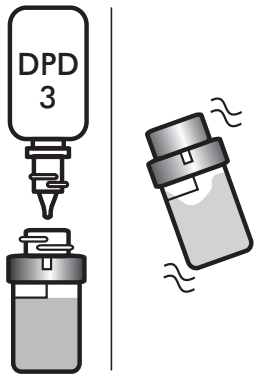


9. Abrir la tapa del aparato de medida e introducir la muestra en la cámara. Alinear la muesca de referencia del anillo de posicionamiento con la flecha de referencia del aparato. Cerrar la tapa . Pulsar ***|OK** para seleccionar **Medida Muestra**.



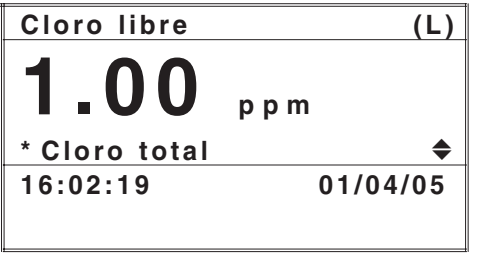
10. Guardar el resultado como Cloro libre.

11. Retirar el tubo del aparato de medida. Añadir 5 gotas de *DPD 3 Total Chlorine Reagent (P-6741). Sellar y mezclar. El color se volverá más intenso en presencia de cloro combinado..



Nota: Para las muestras de efluentes, *Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater* se recomienda esperar 2 minutos el desarrollo completo del color.

12. Abrir la tapa del aparato de medida e introducir la muestra en la cámara. Alinear la muesca de referencia del anillo de posicionamiento con la flecha de referencia del aparato. Cerrar la tapa . Pulsar ***|OK** para seleccionar Cloro total.

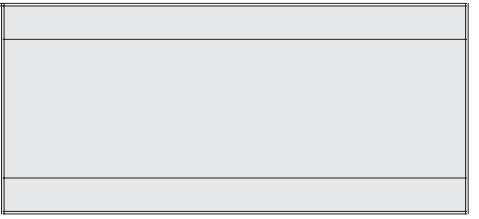


13. Guardar el resultado como Cloro total.

14 Sustraer el valor del cloro libre del valor del cloro total para obtener la concentración de cloro combinado.

Cloro total - Cloro libre = Cloro combinado

15. Pulsar ◀ para volver al menú precedente, o efectuar otra selección de menú, o pulsar **OFF** para apagar el aparato.



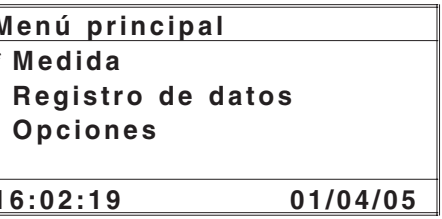
**Atención:* Los reactivos marcados con un * están considerados como potencialmente peligrosos para la salud. Para ver o imprimir una ficha de seguridad (MSDS) de estos reactivos, consultar el CD MSDS o nuestra página web . Para obtener una copia impresa, contactar con LaMotte por e-mail, teléfono o fax.

Nota: Para obtener unos resultados lo más preciso posible, las muestras de más de 6 ppm de cloro deben ser diluidas con un agua exenta de cloro y testadas de nuevo.

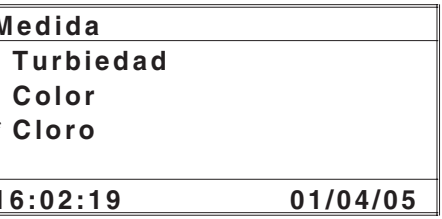
Nota: El instrumento de medida conserva en memoria el último valor de blanco medido. No es necesario medir un blanco cada vez que se realice un test. Para utilizar el precedente valor de blanco en lugar de medir uno nuevo, hacer desfilar el menú hasta Medida muestra y lanzar el proceso. Para obtener unos resultados lo más preciso posible, es necesario medir un blanco antes de cada test y utilizar el mismo tubo con el mismo anillo de posicionamiento de tubo para el blanco y para la muestra tratada.

1. Pulsar **ON** para encender el aparato de medida.

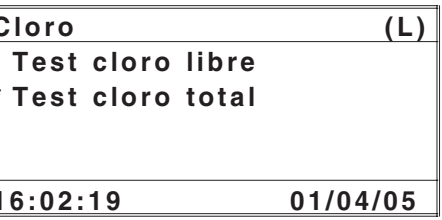
2. Pulsar ***|OK** para seleccionar **Medida**.



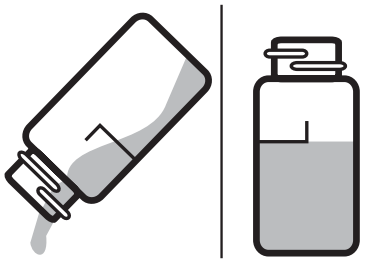
3. Hacer desfilar el menú hacia abajo y pulsar ***|OK** para seleccionar **Cloro**.



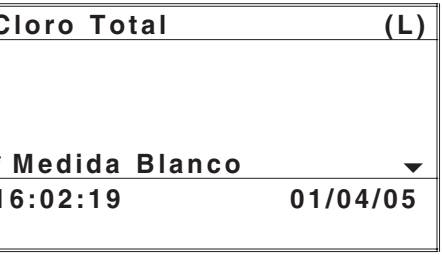
4. Hacer desfilar el menú hacia abajo y pulsar ***|OK** para seleccionar Test cloro total.



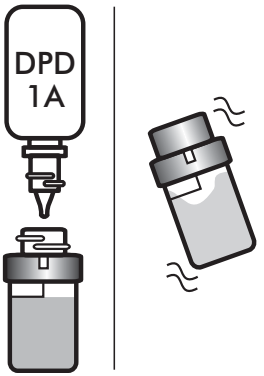
5. Enjuagar un tubo limpio (0290) con el agua de muestra. Llenar el tubo hasta la línea de 10 ml con el agua de muestra. Secar el tubo con un paño sin pelusas. Colocar un anillo de posicionamiento seco y sellar el tubo.



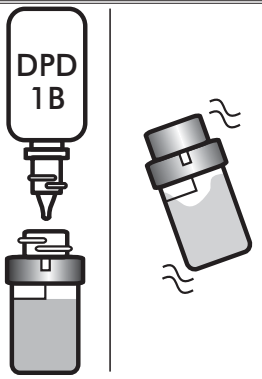
6. Abrir la tapa del aparato de medida e introducir la muestra en la cámara. Alinear la muesca de referencia del anillo de posicionamiento con la flecha de referencia del aparato. Cerrar la tapa . Pulsar ***|OK** para seleccionar **Medida Blanco**.



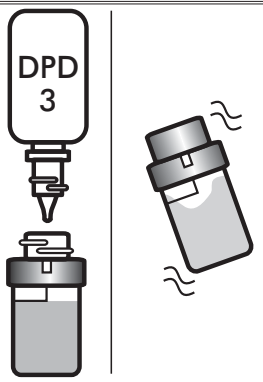
7. . Retirar el tubo del aparato de medida. Añadir 5 gotas de reactivo DPD 1A Free Chlorine Reagent (P-6740). Sellar y mezclar.



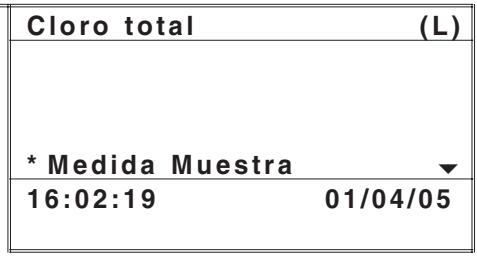
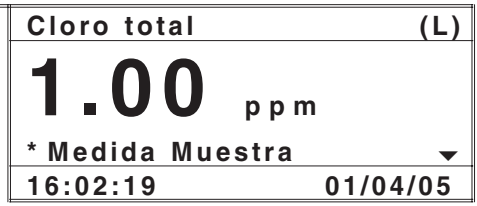
8. Añadir 5 gotas de reactivo *DPD 1B Free Chlorine Reagent (P-6741). Sellar y mezclar.



9. Añadir 5 gotas de *DPD 3 Total Chlorine Reagent (P-6741). Sellar y mezclar.



Nota: Para las muestras de efluentes, *Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater* se recomienda esperar 2 minutos el desarrollo completo del color.

10. Abrir la tapa del aparato de medida e introducir la muestra en la cámara. Alinear la muesca de referencia del anillo de posicionamiento con la flecha de referencia del aparato. Cerrar la tapa . Pulsar ***I**OK para seleccionar **Medida Muestra**.	
11. Registrar el resultado como Cloro total.	
12. Pulsar ◀ para volver al menú precedente, o efectuar otra selección de menú, o pulsar **OFF** para apagar el aparato	

**Atención:* Los reactivos marcados con un * están considerados como potencialmente peligrosos para la salud. Para ver o imprimir una ficha de seguridad (MSDS) de estos reactivos, consultar el CD MSDS o nuestra página web . Para obtener una copia impresa, contactar con LaMotte por e-mail, teléfono o fax.

Nota: Para obtener unos resultados lo más preciso posible, las muestras de más de 6 ppm de cloro deben ser diluidas con un agua exenta de cloro y testadas de nuevo.

Nota: El instrumento de medida conserva en memoria el último valor de blanco medido. No es necesario medir un blanco cada vez que se realice un test. Para utilizar el precedente valor de blanco en lugar de medir uno nuevo, hacer desfilar el menú hasta Medida muestra y lanzar el proceso. Para obtener unos resultados lo más preciso posible, es necesario medir un blanco antes de cada test y utilizar el mismo tubo con el mismo anillo de posicionamiento de tubo para el blanco y para la muestra tratada.

Procedimientos de dilución

Las muestras deben diluirse con agua exenta de cloro. Para preparar agua exenta de cloro, seguir el procedimiento en los *Standard Methods for the Analysis of Water and Wastewater.*

Soluciones estándar

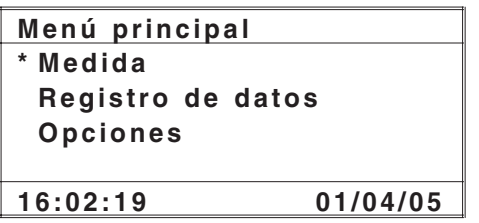
Las soluciones estándar deben prepararse a partir de una solución de hipoclorito sódico y de agua exenta de cloro. La concentración de los estándares debe verificarse por valoración con sulfato amónico e hierro II. La sociedad LaMotte tiene disponible un estándar de cloro de aproximadamente 250 ppm (Código 6973-H, 60 ml) y un kit de valoración del cloro (Código 3176-01).

blanco de agua destilada o desionizada y un estándar de cloro de concentración conocida. La concentración del estándar de calibración debe ser similar a la concentración esperada para las muestras a tratar. El sistema de reactivos por defecto es el comprimido DPD.

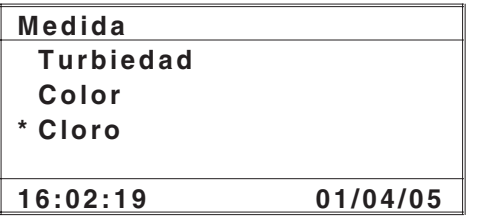
COMPRIMIDOS (Seleccionar Calibración por Comprimidos en el menú Opciones)

1. Pulsar **ON** para encender el aparato de medida.

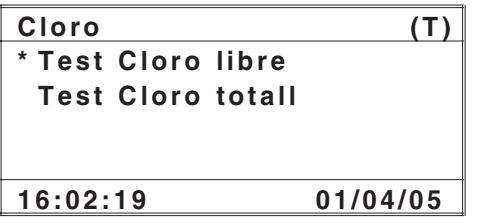
2. Pulsar *I**OK** para seleccionar Medida.



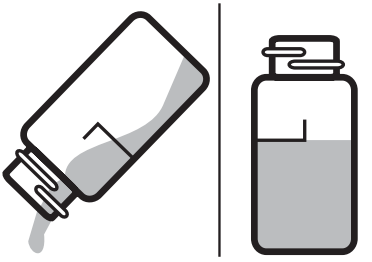
3. Hacer desfilar el menú hacia abajo y pulsar *I**OK** para seleccionar Cloro.



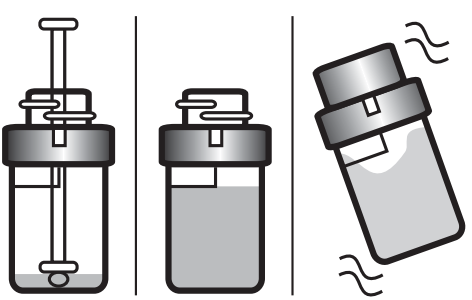
4. Pulsar *I**OK** para seleccionar Test Cloro libre.



5. Enjuagar un tubo limpio (0290) con el agua de muestra. Llenar el tubo hasta la línea de los 10 ml con el agua de muestra. Secar el tubo con un paño sin pelusas. Colocar un anillo de posicionamiento seco. Sellar el tubo.

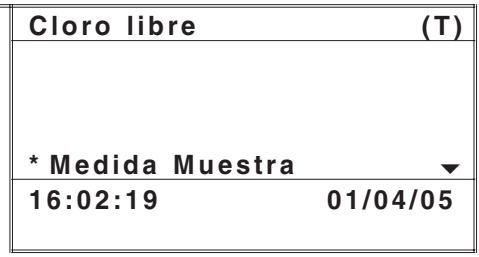


6. Abrir la tapa del aparato de medida e introducir la muestra en la cámara. Alinear la muesca de referencia del anillo de posicionamiento con la flecha de referencia del aparato. Cerrar la tapa. Pulsar ***|OK** para seleccionar Medida Blanco..

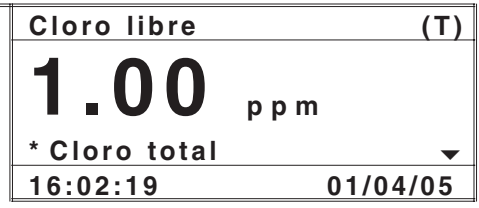


7. Retirar el tubo del aparato de medida. Dejar únicamente la cantidad de agua necesaria para cubrir un comprimido. Añadir un comprimido de *Chlorine DPD #1 Instrument Grade Tablet (6903). Aplastar el comprimido con un pilón para comprimidos (0175) y añadir agua de la muestra para llenar el tubo hasta la marca de 10 ml. Sellar el tubo y agitarlo hasta la disolución del comprimido. La solución cambiará a rosa en presencia de cloro libre. Esperar 15 segundos mínimo, pero no más de 30 segundos. Mezclar.

8. Abrir la tapa del aparato de medida e introducir la muestra en la cámara. Alinear la muesca de referencia del anillo de posicionamiento con la flecha de referencia del aparato. Cerrar la tapa. Pulsar ***|OK** para seleccionar **Medida Muestra**.

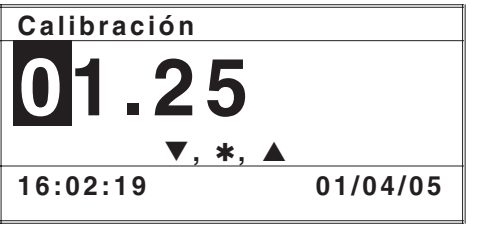


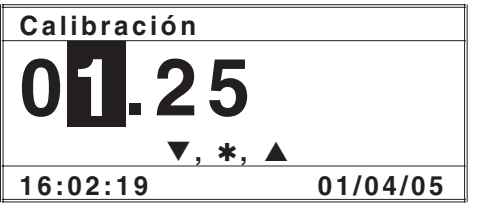
9. Observar el resultado.



10. Pulsar ▼ para hacer desfilar el menú hasta Calibración. Pulsar ***|OK** para seleccionar **Calibración**.

11. Utilizar los botones _ o _ para cambiar las cifras seleccionadas en la pantalla, a fin de que correspondan a la concentración del estándar de cloro. Pulsar *IOK para aceptar una cifra y pasar a la cifra siguiente.





12. Cuando el valor indicado en la pantalla corresponda a la concentración de turbiedad, pulsar ***IOK** para seleccionar **Reglaje**.

O pulsar ◀ y ***IOK** para llevar el aparato a los reglajes por defecto.

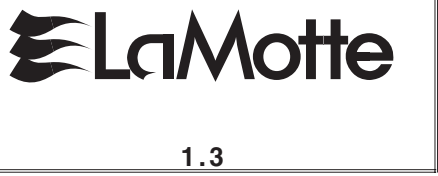
13. Pulsar ◀ para volver al menú precedente, o efectuar otra selección de menú, o pulsar **OFF** para apagar el aparato.

**Atención:* Los reactivos marcados con un * están considerados como potencialmente peligrosos para la salud. Para ver o imprimir una ficha de seguridad (MSDS) de estos reactivos, consultar el CD MSDS o nuestra página web www.lamotte.com. Para obtener una copia impresa, contactar con LaMotte por e-mail, teléfono o fax.

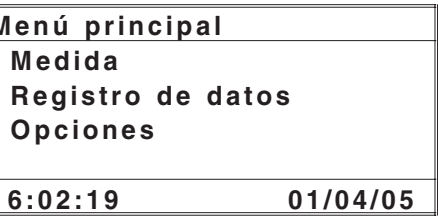
Nota: El instrumento de medida conserva en memoria el último valor de blanco medido. No es necesario medir un blanco cada vez que se realice un test. Para utilizar el precedente valor de blanco en lugar de medir uno nuevo, hacer desfilar el menú hasta Medida muestra y lanzar el proceso. Para obtener unos resultados lo más preciso posible, es necesario medir un blanco antes de cada test y utilizar el mismo tubo con el mismo anillo de posicionamiento de tubo para el blanco y para la muestra tratada.

REACTIVOS LÍQUIDOS DPD
(Seleccionar Calibración por Líquido en el menú Opciones)

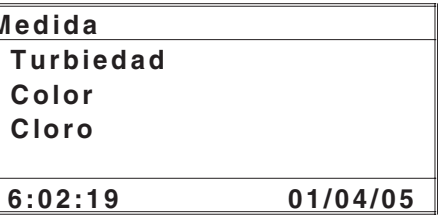
1. Pulsar **ON** para encender el aparato de medida.



2. Pulsar ***|OK** para seleccionar **Medida**.



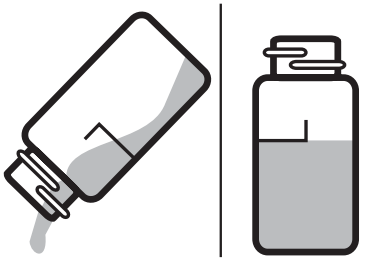
3. Hacer desfilar el menú hacia abajo y pulsar ***|OK** para seleccionar **Cloro**.



4. Pulsar ***|OK** para seleccionar Test Cloro libre.

Cloro (L)
* Test Cloro libre
Test Cloro total
16:02:19 01/04/05

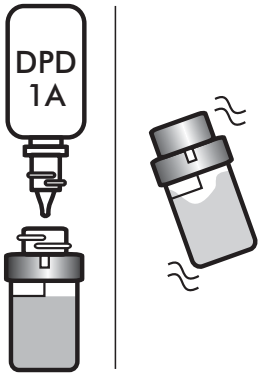
5. Enjuagar un tubo limpio (0290) con el agua de muestra. Llenar el tubo hasta la línea de 10 ml con el agua de muestra. Secar el tubo con un paño sin pelusas. Colocar un anillo de posicionamiento seco y sellar el tubo.



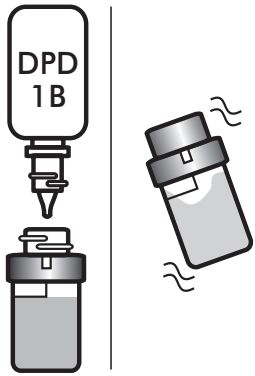
6. Abrir la tapa del aparato de medida e introducir la muestra en la cámara. Alinear la muesca de referencia del anillo de posicionamiento con la flecha de referencia del aparato. Cerrar la tapa . Pulsar ***|OK** para seleccionar Medida Blanco.

Cloro libre (L)
* Medida Blanco
16:02:19 01/04/05

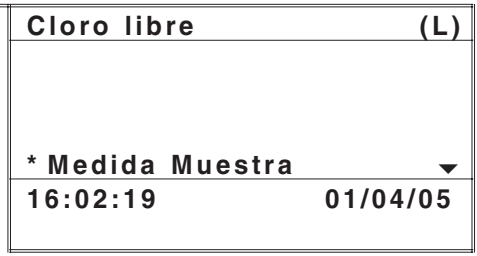
7. Retirar el tubo del aparato de medida. Añadir 5 gotas de reactivo DPD 1A Free Chlorine Reagent (P-6740). Sellar y mezclar.



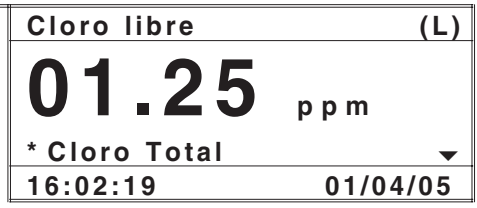
8. Añadir 5 gotas de reactivo *DPD 1B Free Chlorine Reagent (P-6741). Sellar y mezclar. Leer el valor dentro de los 30 segundos.



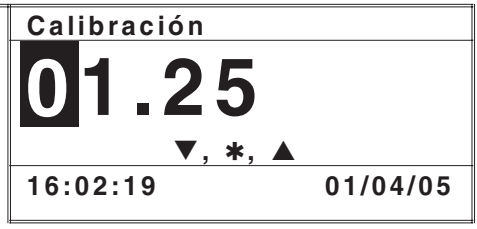
9. Abrir la tapa del aparato de medida e introducir la muestra en la cámara. Alinear la muesca de referencia del anillo de posicionamiento con la flecha de referencia del aparato. Cerrar la tapa. Pulsar ***|OK** para seleccionar Medida Muestra.



10. Pulsar ▼ para hacer desfilar el menú hasta Calibración. Pulsar ***|OK** para seleccionar Calibración.



11. Utilizar los botones ▼ o ▲ para cambiar las cifras seleccionadas en la pantalla, a fin de que correspondan a la concentración del estándar de cloro. Pulsar ***|OK** para aceptar una cifra y pasar a la cifra siguiente:



12. Cuando el valor indicado en la pantalla corresponda a la concentración del estándar de cloro, pulsar ***|OK** para seleccionar Reglaje.

O pulsar▼ y ***|OK** para llevar el aparato a los reglajes por defecto.

13. Pulsar ***|OK** para comenzar el análisis del cloro. Pulsar _ para volver al menú precedente, o efectuar otra selección de menú, o pulsar **OFF** para apagar el aparato.

**Atención:* Los reactivos marcados con un * están considerados como potencialmente peligrosos para la salud. Para ver o imprimir una ficha de seguridad (MSDS) de estos reactivos, consultar el CD MSDS o nuestra página web www.lamotte.com. Para obtener una copia impresa, contactar con LaMotte por e-mail, teléfono o fax.

Nota: El instrumento de medida conserva en memoria el último valor de blanco medido. No es necesario medir un blanco cada vez que se realice un test. Para utilizar el precedente valor de blanco en lugar de medir uno nuevo, hacer desfilar el menú hasta Medida muestra y lanzar el proceso. Para obtener unos resultados lo más preciso posible, es necesario medir un blanco antes de cada test y utilizar el mismo tubo con el mismo anillo de posicionamiento de tubo para el blanco y para la muestra tratada.

Consejos de test

1. Es necesario lavar bien los tubos después de los tests para evitar que queden manchados y que los residuos de reactivos DPD no contaminen las futuras reacciones de test.
2. Al utilizar los reactivos DPD líquidos, poner la botella en posición perfectamente vertical para verter las gotas bien uniformes. No inclinar la botella.
3. Seguir las instrucciones. Respetar los límites de tiempo.
4. En las muestras con concentraciones de cloro extremadamente elevadas, por encima de 10 ppm, la reacción se manifestará por un flash inicial de rosa intenso que se aclarará rápidamente: diluir la muestra y rehacer el test.
5. Para testar agua salada, doblar la cantidad de reactivo que se utiliza. Utilizar diez gotas de cada reactivo liquido DPD o dos comprimidos DPD
6. El manganeso oxidado (permanganato) interfiere con este test. El yodo y el bromo dan una interferencia positiva.
7. No se recomienda un estándar de control del permanganato para la calibración cuando se utiliza el sistema de reactivos líquidos DPD.
8. La opción de media de varias medidas no está disponible para el test de cloro.
9. Para testar débiles concentraciones, utilizar el mismo tubo para el blanco y para la muestra.
10. Utilizar siempre el anillo de posicionamiento de tubo. Introducir siempre el tubo en la cámara de medida con la misma presión y a la misma profundidad.
11. De vez en cuando, limpiar la cámara de lectura con un paño húmedo sin pelusas seguido de un paño humedecido con alcohol. Una cámara de medida y unos tubos limpios son esenciales para obtener resultados fiables

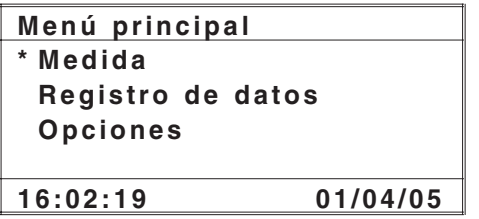
COLOR

Los resultados de test se expresan en cu (Color Units).

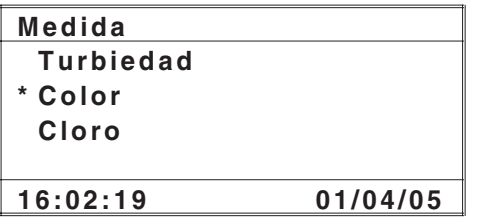
ANÁLISIS

1. Pulsar **ON** para encender el aparato de medida.

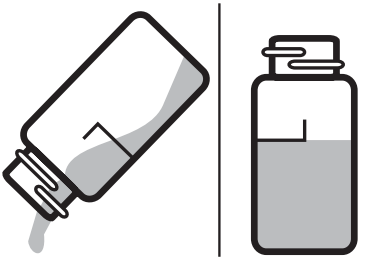
2. Pulsar ***|OK** para seleccionar **Medida**.



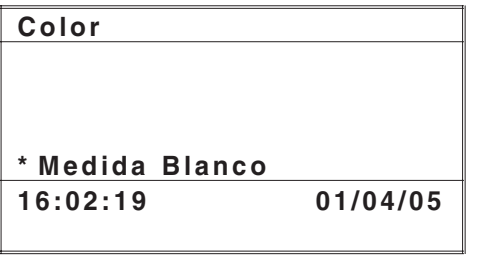
3. Hacer desfilar el menú hacia abajo y pulsar ***|OK** para seleccionar Color.



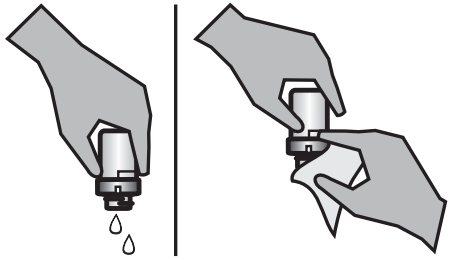
4. Enjuagar un tubo limpio (0290) con agua incolora (destilada o desionizada). Llenar el tubo hasta la línea de los 10 ml con el agua incolora. Secar el tubo con un paño sin pelusas. Sellar el tubo.



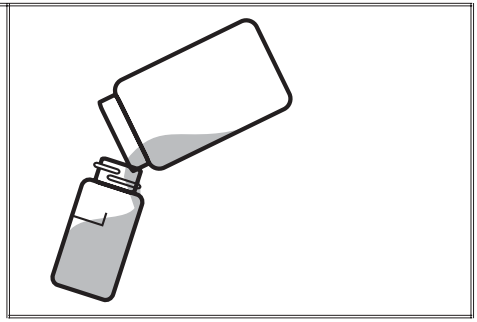
5. . Abrir la tapa del aparato de medida e introducir la muestra en la cámara. Alinear la muesca de referencia del anillo de posicionamiento con la flecha de referencia del aparato. Cerrar la tapa . Pulsar ***|OK** para seleccionar **Medida Blanco**.



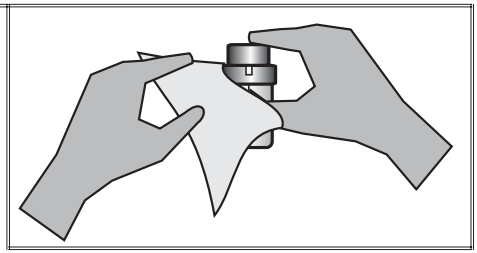
6. Retirar el tubo del aparato de medida. Vaciar el tubo. Enjuagarlo con el agua de muestra.
IMPORTANTE: Mientras el tubo está boca abajo, limpiar el borde para retirar toda gota de líquido que pudiera quedar. Esto evitará que quede líquido atrapado bajo el anillo cuando se ponga el tubo en su posición mormal.



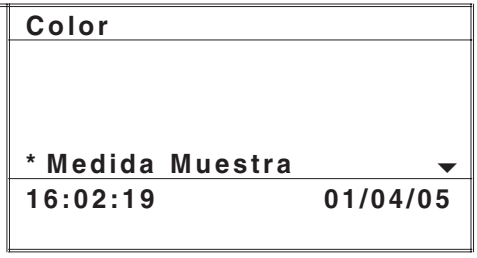
7. Llenar el tubo hasta la línea de llenado con el agua de muestra. Verter el blanco en el tubo a lo largo de las paredes para evitar la formación de burbujas.



8. Sellar el tubo. Secar el tubo a fondo una vez más con un paño sin pelusa.



9. Abrir la tapa del aparato de medida e introducir la muestra en la cámara. Alinear la muesca de referencia del anillo de posicionamiento con la flecha de referencia del aparato. Cerrar la tapa. Pulsar ***I**OK para seleccionar **Medida Muestra**.



10. Guardar el resultado.

11. Pulsar ***|OK** para comenzar el análisis del cloro. Pulsar ◀ para volver al menú precedente, o efectuar otra selección de menú, o pulsar **OFF** para apagar el aparato.

Nota: El instrumento de medida conserva en memoria el último valor de blanco medido. No es necesario medir un blanco cada vez que se realice un test. Para utilizar el precedente valor de blanco en lugar de medir uno nuevo, hacer desfilar el menú hasta Medida muestra y lanzar el proceso. Para obtener unos resultados lo más preciso posible, es necesario medir un blanco antes de cada test y utilizar el mismo tubo con el mismo anillo de posicionamiento de tubo para el blanco y para la muestra tratada.

Procedimientos de dilución

Se pueden diluir muestra y estándares con el agua destilada o desionizada.

Soluciones estándar

El aparato de medida ha sido calibrado con estándares coloreados de concentraciones conocidas de referencia platino-cobalto. Una unidad colorimétrica equivale al color producido por 1 mg de platino / litro en forma de ión cloroplatinato. LaMotte tiene disponible un estándar 500 cu (60 ml, Código 6058-H).

Procedimiento de calibración

El aparato debe estar calibrado con estándares colorimétricos platino-cobalto. Para obtener unos resultados lo más preciso posible, el usuario debe efectuar una calibración con los estándares colorimétricos LaMotte. La calibración debe efectuarse con un blanco de agua destilada o desionizada y un estándar colorimétrico de concentración conocida. La concentración del estándar de calibración debe ser similar a la esperada para las muestras a testar.

1. Pulsar **ON** para encender el aparato de medida.

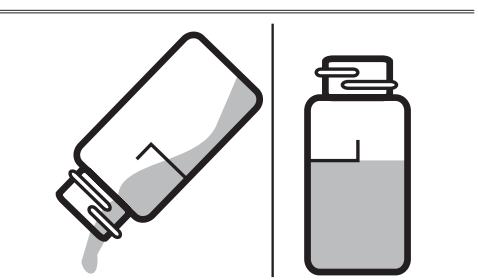
1.3

2. Press ***|OK** to select **Measure**.

Menú principal
***Medida**
Registro de datos
Opciones

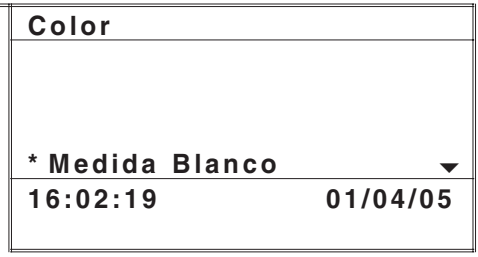
16:02:19 **01/04/05**

3. Hacer desfilar el menú hacia abajo y pulsar ***|OK** para seleccionar Color.

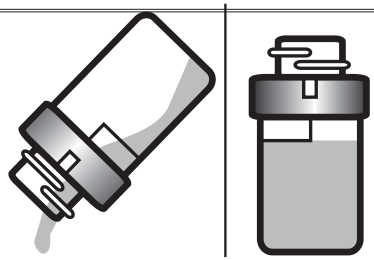


4. Enjuagar un tubo limpio (0290) con agua incolora (destilada o desionizada). Llenar el tubo hasta la línea de los 10 ml con el agua incolora. Secar el tubo con un paño sin pelusas. Sellar el tubo.

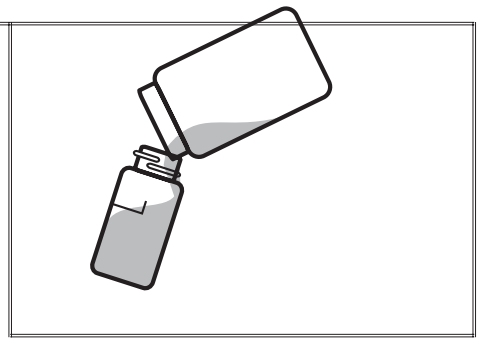
5. Abrir la tapa del aparato de medida e introducir la muestra en la cámara. Alinear la muesca de referencia del anillo de posicionamiento con la flecha de referencia del aparato. Cerrar la tapa. Pulsar ***|OK** para seleccionar **Medida Blanco**.



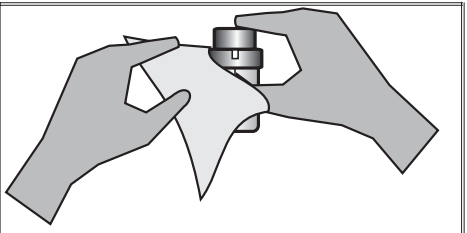
6. Retirar el tubo del aparato de medida. Vaciar el tubo. Enjuagarlo con el estándar colorimétrico. **IMPORTANTE:** Mientras el tubo está boca abajo, limpiar el borde para retirar toda gota de líquido que pudiera quedar. Esto evitará que quede líquido atrapado bajo el anillo cuando se ponga el tubo en su posición normal.



7. Llenar el tubo hasta la línea de llenado con el estándar colorimétrico. Verter el blanco en el tubo a lo largo de las paredes para evitar la formación de burbujas.



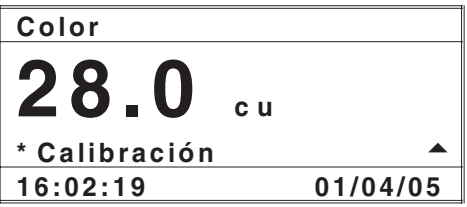
8. Sellar el tubo. Secar el tubo a fondo una vez más con un paño sin pelusas.



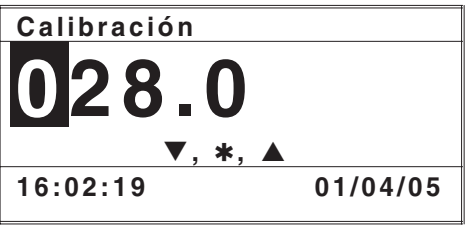
9. Abrir la tapa del aparato de medida e introducir la muestra en la cámara. Alinear la muesca de referencia del anillo de posicionamiento con la flecha de referencia del aparato. Cerrar la tapa . Pulsar ***|OK** para seleccionar Medida Muestra.

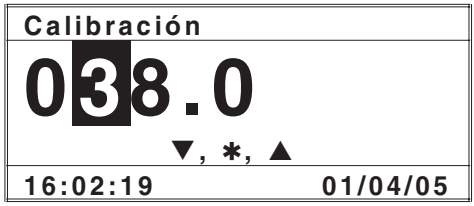
10. Observar el resultado.

11. Pulsar ▼ y ***|OK** para seleccionar Calibración.



12. Utilizar los botones ▼o ▲para cambiar las cifras seleccionadas en la pantalla a fin de que correspondan a la concentración del estándar de cloro. Pulsar ***|OK** para aceptar una cifra y pasar a la cifra siguiente:





13. Cuando el valor indicado en la pantalla corresponda a la concentración del estándar colorimétrico, pulsar ***|OK** para seleccionar **Reglaje** .

O pulsar ▼y ***|OK** para llevar el aparato a los reglajes por defecto.

14. Pulsar ***|OK** para comenzar el análisis colorimétrico. Pulsar ◄ para volver al menú precedente, o efectuar otra selección de menú, o pulsar OFF para apagar el aparato.

Nota: El instrumento de medida conserva en memoria el último valor de blanco medido. No es necesario medir un blanco cada vez que se realice un test. Para utilizar el precedente valor de blanco en lugar de medir uno nuevo, hacer desfilar el menú hasta Medida muestra y lanzar el proceso. Para obtener unos resultados lo más preciso posible, es necesario medir un blanco antes de cada test y utilizar el mismo tubo con el mismo anillo de posicionamiento de tubo para el blanco y para la muestra tratada.

Consejos de test

1. Utilizar siempre un tubo de ensayo limpio.
2. Utilizar la opción de media en medidas múltiples para las medidas de débiles niveles de color.
3. La turbiedad interfiere con el test colorimétrico. Se puede filtrar la muestra antes de testarla pero los resultados serán un color verdadero (cf. ¿Qué es el color?, página 22)
4. Para testar débiles concentraciones, utilizar el mismo tubo para el blanco y para la muestra.
5. Utilizar siempre el anillo de posicionamiento. Introducir siempre el tubo en la cámara de medida con la misma presión y a la misma profundidad.
6. De vez en cuando, limpiar la cámara de lectura con un paño húmedo sin pelusas seguido de un paño humedecido con alcohol. Una cámara de medida y unos tubos limpios son esenciales para obtener resultados fiables.

Mensajes de error

Err1	Pila baja: cambiar la pila o pasar a la alimentación por red eléctrica. Pulsar la flecha_ para reiniciar el aparato. Realizar de nuevo la medida de la muestra. Cambiar la pila lo antes posible.
Err2	No se puede calibrar el aparato de medida fuera del rango admisible. Confirmar que el estándar se ha realizado correctamente. El valor mostrado puede ajustarse solamente a ± 50% de la calibración de fábrica.
Err3	No se puede calibrar el aparato de medida con una muestra a cero. Calibrar el aparato con una muestra de valor no nulo.
Err4	Error de tratamiento informático: realizar de nuevo la medida de la muestra.
Err5	No hay blanco de calibración – no se ha practicado nunca una medida de blanco para este factor de test. Realizar una.
Err6	Error matemático interno. El aparato debe sufrir una nueva medida de blanco y la muestra debe ser medida de nuevo.
Err7	Error de configuración. Contactar con el servicio postventa LaMotte – puede ser necesario enviar el aparato para reparación.
low battery	Low battery. Change battery.

TROUBLESHOOTING

PROBLEMA	causa	SOLUCIÓN
Valores erróneos	Medida realizada con la tapa abierta	Cerrar la tapa Realizar de nuevo la medida
> en la pantalla	Rebasamiento de rango	La muestra está fuera del rango de valores aceptables. Diluirla y realizar el test de nuevo
El aparato está bloqueado	La tapa estaba abier tadurante la medida	Cerrar la tapa Realizar de nuevo la medida Desconectar el transformador Conectarlo de nuevo
Está usted perdido en los menús redactados en otro idioma	La configuración de fábrica ha sido reinicializada	Mantener pulsado el botón ***|OK** y pulsar **ON**. Soltar los dos botones. Pulsar ***|OK** para seleccionar los reglajes por defecto. El aparato se apagará y la configuración de fábrica será restaurada.

Luz parásita

La precisión de las medidas en el TC-3000 no debe verse afectada por la luz parásita. Cerciorarse de que el compartimento de muestras está siempre completamente cerrado al efectuar las medidas.

Conexión PC

Es posible conectar el TC-3000 a cualquier ordenador bajo Windows, utilizando el programa LaMotte SMARTLink 2 y el cable de interfaz (Código 1912-3 con disquete de 3.5" o Código 1912-CD con CD-ROM). El programa guardará las informaciones de test y los resultados en una base de datos. El aparato de medida puede también conectarse a una impresora serie RS232, utilizando un cable de interfaz (Código 1772) y ajustando la configuración de la impresora hacia la salida tal como se describe a continuación.

Salida

Compatible RS232 , serie asincrónica, 9600 baudios, sin paridad, 8 bits de datos, 1 bit stop..

Conexión del ordenador

Conexión interfaz RS232, 8 contactos mini-DIN/9 pin F D-submin. (cable interfaz Código 1772).

FUNCIONAMIENTO CON PILA

Es posible hacer funcionar el TC-3000 con una pila o con un transformador de corriente alterna. Si se utiliza el aparato de medida en una mesa de laboratorio, utilizar el transformador si es posible. Si se utiliza el aparato con una pila, conservar siempre una pila de repuesto al alcance de la mano.

Cambio de la pila

El TC-3000 utiliza una pila alcalina estándar de 9 V, disponible en todo el mundo. El compartimento de la pila está situado debajo del aparato.

Para cambiar la pila:

1. Abrir la tapa del compartimento de la pila
2. Abrir la tapa del compartimento de la pila.
3. Conectar delicadamente la pila nueva a la toma polarizada e introducirla en el compartimento.
4. Cerrar la tapa del compartimento de la pila.

MANTENIMIENTO

Limpieza

Limpiar el aparato con un paño húmedo sin pelusas..

NO DEJAR PENETRAR EL AGUA EN LA CÁMARA DE MEDIDA NI EN CUALQUIER OTRA PARTE DEL APARATO de Medida

Limpiar la cámara de medida y las lentillas ubicadas encima de los diodos LED con un paño sin pelusas ligeramente humedecido con alcohol.

Reparaciones

Si fuera necesario enviar el aparato para su reparación o mantenimiento, embalarlo cuidadosamente en una caja adecuada y con un material apropiado. Es necesario obtener de la sociedad LaMotte un número de autorización de envío, llamando al 800-344-3100 (US únicamente) o el 410-778-3100, fax 410-778-6394, o e-mail tech@lamotte.com. Un problema puede resolverse a menudo por teléfono o por e-mail. Si fuera necesario enviar el aparato, adjuntar en el embalaje una carta con el número de autorización de envío, el número de serie del aparato, una breve descripción del problema y todos los datos necesarios para que podamos entrar en contacto con usted, incluidos número de teléfono y de fax. Estas informaciones permitirán al servicio postventa efectuar las reparaciones necesarias más eficazmente.

LaMotte Company • PO Box 329 • 802 Washington Avenue
Chestertown • Maryland • 21620 • USA

USA 800-344-3100 • 410-778-3100 • fax 410-778-6394 • www.lamotte.com

Code 1964-S MN